



**ADAPTACIÓN DEL ENTORNO DE LA PLAYA DE PONZOS PARA SU MEJOR APROVECHAMIENTO PEATONAL (AYUNTAMIENTO DE FERROL)**

**ADAPTATION OF PONZOS BEACH ENVIRONMENT TO MAKE IT PEDESTRIAN FRIENDLY (FERROL TOWN HALL)**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**

**TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL**

**PROYECTO FIN DE GRADO - JUNIO 2018**





## ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

#### MEMORIA DESCRIPTIVA

#### MEMORIA JUSTIFICATIVA

- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA
- ANEJO Nº 5: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 6: CLIMATOLOGÍA
- ANEJO Nº 7: GEOLOGÍA
- ANEJO Nº 8: GEOTECNIA
- ANEJO Nº 9: CANTERAS Y VERTEDEROS
- ANEJO Nº 10: PASEO MARÍTIMO
- ANEJO Nº 11: APARCAMIENTOS
- ANEJO Nº 12: MIRADOR
- ANEJO Nº 13: FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO Nº 14: ILUMINACIÓN
- ANEJO Nº 15: JARDINERÍA Y MOBILIARIO
- ANEJO Nº 16: SEÑALIZACIÓN
- ANEJO Nº 17: DRENAJE
- ANEJO Nº 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 21: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

#### - ANEJO Nº 23: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

#### - ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

#### - ANEJO Nº 25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO 2: PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN
- PLANO 3: BASES DE REPLANTEO
- PLANO 4: PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES
- PLANO 5: PERFILES TRANSVERSALES
- PLANO 6: APARCAMIENTO
- PLANO 7: PASARELA DE MADERA
- PLANO 8: MIRADOR
- PLANO 9: ÁREA VERDE
- PLANO 10: SEÑALIZACIÓN

### DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
- CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS
- CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES



## ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

---

### DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- CAPÍTULO 1: MEDICIONES
- CAPÍTULO 2: CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CAPÍTULO 3: CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- CAPÍTULO 4: PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



# MEMORIA DESCRIPTIVA





## MEMORIA DESCRIPTIVA

---

### ÍNDICE

#### 1. ANTECEDENTES

#### 2. OBJETO DEL PROYECTO

#### 3. SITUACIÓN ACTUAL

#### 4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

##### 4.1. PASEO MARÍTIMO

##### 4.2. APARCAMIENTOS

##### 4.3. ÁREA VERDE

##### 4.4. MIRADOR

##### 4.5. ILUMINACIÓN

#### 5. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

##### 5.1. CARTOGRAFÍA

##### 5.2. GEOLOGÍA

##### 5.3. GEOTECNIA

##### 5.4. CLIMATOLOGÍA

#### 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

#### 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 9. PLAN DE OBRA

#### 10. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

#### 11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

#### 12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

#### 13. REVISIÓN DE PRECIOS

#### 14. PRESUPUESTO

#### 15. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

#### 16. CUMPLIMIENTO CON LA LEY DE COSTAS

#### 17. ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

#### 18. CONCLUSIÓN



## 1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se redacta con la finalidad de superar la asignatura “Trabajo Fin de Grado” para así completar la formación del Grado en “Tecnología de la Ingeniería Civil” de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Coruña.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto se basa en acabar con la circulación y estacionamiento de vehículos dentro del Dominio Público, ya que nos encontramos en una zona con dunas. Para ello se plantean las siguientes actuaciones:

- Paseo marítimo que discurra por el sendero por donde circulan los turistas, evitando por tanto la entrada de los mismos en Dominio Público.
- Ordenación y mejora de los aparcamientos que se encuentran situados fuera de Dominio Público.
- Traslado del aparcamiento que se encuentra en DPMT fuera de la Línea de Deslinde. (Este aparcamiento se verá sustituido por una zona verde).

A mayores, se realizará un mirador a 254 metros de altura en la cumbre de Picheiro. El paseo marítimo se prolongará desde la futura zona verde hasta la cima de la montaña alcanzando casi los 3 km de longitud.

## 3. SITUACIÓN ACTUAL

La localización del presente proyecto se encuentra en el norte de la parroquia de Covas (Ferrol, Provincia de Coruña).

La Playa de Ponzos se trata de una playa en entorno natural, cuenta con un arenal de 1400 metros de longitud y un ancho medio de 50 metros de arena blanca y fina, y presenta un alto grado de ocupación en época estival. Todo esto hace que no haya suficientes plazas de aparcamiento para la gran afluencia de personas en verano.

Con respecto a las actuaciones previas en esta zona, todas ellas son muy escasas y se caracterizan en que invaden el medio ambiente de forma agresiva, llegando incluso a traspasar la línea de deslinde.

## 4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto consiste en la creación de un paseo marítimo que se prolonga desde el aparcamiento actual hasta la cumbre de Picheiro, la ordenación del aparcamiento central y oriental, el traslado del aparcamiento occidental fuera de la Línea de Deslinde con la consecuente creación de un área verde y la creación de un mirador en la cumbre de Picheiro.

### 4.1. PASEO MARÍTIMO

El paseo marítimo que se construirá se prolonga desde el aparcamiento actual (que se sustituirá por una zona verde), hasta la cumbre de Picheiro, donde se proyectará un mirador. Dado a que la longitud del paseo son prácticamente 3 km, y debido a los distintos tramos en función de las pendientes, se distinguirán los siguientes caminos para su mejor comprensión:

#### • Senda litoral

Esta senda, se corresponde con el primer tramo del paseo. Tiene 815 metros de longitud, 2 accesos a la playa y una pendiente máxima del 6%. Está compuesta por una estructura de madera de ancho variable, cuyo trazado se adapta lo más fielmente al sendero (que utilizan los coches) tanto en planta como en alzado. Con esta senda se cumplen dos objetivos: facilitar a los visitantes la circulación entre los aparcamientos más separados y evitar la entrada de vehículos en DPMT (gracias a la presencia de la estructura de madera en forma de pasarela peatonal).

#### • Camino oriental

El camino oriental se prolonga desde el final de la senda hasta la base de la montaña de Picheiro. Tiene una longitud de 702 metros y está compuesto por una capa de 15 cm de jabre y 25 cm de zahorra. Se adapta a un sendero actual también de ancho variable y presenta una pendiente máxima del 16.08%. El proceso a seguir consistirá en retirar el pavimento actual (arena y gravilla) que conforma el camino para sustituirla por el pavimento anteriormente comentado.

#### • Acceso al mirador

El acceso al mirador se trata del último tramo del paseo marítimo, y tiene una longitud de 1.440 metros. Al igual que el camino oriental, llevará una capa de 15 cm de jabre y 25 cm de zahorra. Hasta el PK 0+500 se adapta al trazado de un sendero natural, mientras que a partir de ahí toma



un trazado nuevo. El motivo de esto es evitar las elevadas pendientes que se tendrían (35%) frente a la solución adoptada en el proyecto (28 %).

El drenaje del acceso al mirador se conseguirá mediante unas cunetas y ODT's (ver anejo de Drenaje).

## 4.2. APARCAMIENTOS

### • Aparcamiento actual

Se procederá a la demolición del aparcamiento actual (formado por un riego bituminoso de aproximadamente 10 cm de espesor) situado dentro de Dominio Público, para la creación de un área verde. Esta nueva zona contará con un pavimento compuesto por 15 cm de jabre y 30 cm de zahorra.

### • Aparcamiento occidental

Por otro lado, se trasladará el aparcamiento actual 100 metros fuera de la línea de Deslinde, habilitando la nueva zona para un aparcamiento que sea capaz de cumplir con los requisitos de demanda (ver Anejo de Oferta y Demanda). Este nuevo aparcamiento estará conectado con el mismo acceso que el actual.

### • Aparcamiento central

Como el aparcamiento central se encuentra fuera de la línea de deslinde, se procede a la ordenación de este, delimitando las plazas y estableciendo claramente los sentidos de circulación a seguir.

### • Aparcamiento oriental

En último lugar, se ordenará el aparcamiento oriental, evitando del mismo modo que en los anteriores aparcamientos, el desorden de vehículos. Este aparcamiento es el más pequeño de los 3.

Todos los aparcamientos que se construirán, contarán con el pavimento más respetuoso con el medio ambiente dada a la ubicación de los mismos y debido al carácter ambiental del proyecto. Este firme consistirá en una celosía de hormigón prefabricada de 10 cm de espesor, apoyada en una capa de zahorra abierta de 15 cm de espesor. Para facilitar y afianzar la unión entre la celosía de hormigón y la capa de zahorra, se incorporará una capa de tierra vegetal de 2/3 del espesor de la celosía, cumpliendo 2 funciones: afianzar la celosía a la zahorra y permitir el

crecimiento de especies silvestres entre los nodos de la celosía evitando así el impacto visual de la celosía.

El drenaje de las aguas pluviales se conseguirá gracias a la inclinación que llevarán los aparcamientos (1%) para una evacuación directa del agua sobre el terreno natural (éste se compone de arena, material muy permeable).

## 4.3. ÁREA VERDE

El objetivo de Área Verde consiste en la recuperación ambiental de la zona demoliendo para ello el aparcamiento actual, que dispone de un riego bituminoso en condiciones muy deterioradas. En su lugar se sustituirá por una zona con un pavimento de jabre apoyado sobre zahorra, provisto además de césped semillado, y diferentes especies vegetales cuyas características se adaptan perfectamente al entorno costero: Acacia retinoides e Hydrangea macrophylla.

Además de esto, se incorporarán unos bancos de hormigón en esta zona, con el objetivo de facilitar la comodidad de los visitantes.

## 4.4. MIRADOR

Se construirá un mirador en la cumbre de Picheiro. Este mirador contará con una estructura en forma de pórtico de madera para servir de resguardo de los visitantes en caso de que las condiciones climáticas así lo precisen. Gracias a que se trata de una estructura de madera, el impacto o efecto visual sobre el medio es bastante más reducido que si éste fuese una estructura de hormigón.

La estructura se apoya sobre una capa de zahorra de 30 cm de espesor que descansa sobre la roca madre.

A mayores, se han incorporado 4 bancos dentro del mirador y 8 bancos fuera de este, para contemplar las vistas de una forma más cómoda.

## 4.5. ILUMINACIÓN

Se incorporarán puntos de luz en forma de balizas solares empotrables "Watersky" cada 10.40 metros en la pasarela de madera que conforma la senda litoral. Estas balizas, cuentan con su propia placa fotovoltaica, batería y demás elementos que las convierten en autosuficientes, evitando por tanto la instalación de una red de cableado. Esta solución adoptada se trata de un



## MEMORIA DESCRIPTIVA

sistema innovador y respetuoso con el medio ambiente, aprovechando la fuente de energía renovable más abundante: el sol.

### 5. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

#### 5.1. CARTOGRAFÍA

Para la elaboración del presente proyecto y sus correspondientes anejos se han utilizado las siguientes cartografías. Toda la cartografía empleada se encuentra representada en el sistema de coordenadas UTM.

-Para una primera aproximación:

- Cartografía facilitada por la escuela a escala 1:5.000.
- Mapa Topográfico del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000.
- Mapa Topográfico del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:50.000.
- Mapa Topográfico Provincial del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:250.000.

-Para el estudio geotécnico:

- Mapa Geotécnico Nacional a escala 1:200.000.

-Para el estudio geológico:

- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000.
- Mapa Geológico Nacional a escala 1:200.000.

#### 5.2. GEOLOGÍA

A la hora de elaborar el anejo de Geología, se ha consultado información procedente del Instituto Geológico y Minero de España, empleando para ello los siguientes mapas:

- Mapa Geológico Nacional (E 1/50.000).

- Mapa Geológico de España (E 1/200.000).

El proyecto en cuestión se encuentra situado en la zona IV (Tras os Montes) según la clasificación de Matte en 1968.

Los materiales mayoritariamente aflorantes en la zona de estudio están formados por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica, además del banco de áridos que constituye la playa. Toda esta información se encuentra de forma más detallada y con los correspondientes mapas en el anejo de Geología.

Dado a la ubicación de la zona, no se considera necesario la elaboración de un estudio de sismicidad ni el diseño de las infraestructuras en caso de sismo.

#### 5.3. GEOTECNIA

Para elaborar el anejo de Geotecnia, se han consultado los mapas geotécnicos facilitados por el Instituto Geológico y Minero de España y se ha concluido que la zona de estudio se encuentra en un área con unas condiciones constructivas desfavorables (problemas geotécnicos e hidrológicos).

En las zonas denominadas como I<sub>2</sub> los terrenos tienen una capacidad de carga alta, siendo la magnitud de los asentamientos muy reducida. Las condiciones de drenaje se consideran buenas.

#### 5.4. CLIMATOLOGÍA

En este apartado se resume el Anejo N°6 de Climatología, donde se analizan las condiciones climatológicas más relevantes e influyentes en la ejecución de la obra y realiza un estudio del clima medio de la zona de proyecto.

Todos los datos pluviométricos facilitados por el I.N.M. están recogidos en dicho anejo en forma de tablas. La estación meteorológica estudiada, se corresponde con aquella situada lo más próxima a la Playa de Ponzos: O Val (Narón).

##### • Pluviometría

Las lluvias en 2017 fueron bastante escasas si las comparamos con años anteriores. En 2017 se registró un total de 948 l/m<sup>2</sup>, traduciéndose en que fue un año especialmente seco ya que la precipitación fue un 24% menos que el año anterior.





#### • Temperatura

La zona en cuanto a temperatura se refiere, se caracteriza en tener un clima templado, alcanzándose temperaturas máximas en 2017 de 35 grados en Julio y Agosto, mientras que las mínimas en registraron en Enero y Febrero con temperaturas ligeramente por debajo de los 0 grados.

Se puede concluir con que los meses con mayor concentración de turismo en la playa serán por tanto en los de verano, concretamente Junio, Julio y Agosto, con temperaturas máximas que superen los 30 grados.

#### • Viento

El régimen de vientos de Galicia está definido por la circulación global atmosférica y por los efectos locales por la complejidad orográfica de su terreno. Los vientos más abundantes en nuestra zona se distinguen en función de la época del año:

- En invierno, destaca la entrada de frentes procedentes del Océano Atlántico en el Noroeste Peninsular que acaban originando vientos de dirección sur o suroeste (constantes y energéticos).
- En verano, se generan anticiclones que suelen estar centrados en las islas Azores que entran en cuña en Galicia, originando vientos de dirección norte o noreste (suelen ser suaves y constantes).

### 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido en el RD 1/2008 y en el Decreto 133/2008, el presente proyecto detalla en el Anejo de Estudio de Impacto Ambiental un análisis acerca de las posibles consecuencias generadas por las actividades que se definen en el proyecto.

No obstante, siempre y cuando se cumpla el seguimiento de todas las directrices en materia de medioambiente, se conseguirá minimizar al máximo posible los impactos que puedan generar la presencia de las infraestructuras y la construcción de las mismas.

### 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos se realiza un estudio de como se gestionarán los residuos creados durante la construcción del proyecto de la Playa de Ponzos, así como la valoración económica estimada.

Dicho estudio, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, la suprevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que ha de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

### 8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La seguridad laboral se preocupa de la búsqueda del máximo bienestar en el trabajo, en su realización y en las consecuencias de éste, en los planos físico, mental y social. De este modo, se define en el Anejo de Estudio de Seguridad y Salud los posibles factores de riesgo para los trabajadores y las medidas preventivas para evitar los accidentes de trabajo.

### 9. PLAN DE OBRA

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre, en los proyectos cuyo presupuesto supere los 30.000,00 euros, se elaborará un Plan de Obra para definir las distintas tareas que intervienen en el proyecto.

Consecuentemente, en nuestro anejo de Plan de obra, se ha definido que la duración total de ejecución del proyecto será de 7 meses. No obstante, es necesario recordar que este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, ya que tiene solamente carácter indicativo.



## 10. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Del Plan de Obras se deduce un plazo de ejecución para el total de las mismas de SIETE (7) MESES, contados a partir de la fecha del replanteo definitivo.

En cualquier caso, el Contratista podrá proponer planificaciones alternativas que deberán ser aprobadas por la Dirección Técnica de las obras, y que en ningún caso podrán rebasar el plazo anteriormente indicado.

A la recepción de las obras a su terminación, y si éstas se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO para todas las obras contado a partir de la fecha de su recepción. En este plazo de tiempo el contratista estará obligado a conservar las obras en buen estado.

## 11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Con el fin de obtener los distintos precios utilizados en el Documento N°4 de Presupuesto, que aparecen a mayores en los Cuadros de Precios 1 y 2, se ha redactado el Anejo de Justificación de Precios, donde aparecen tanto los costes directos como los indirectos que influyen en cada una de las partidas.

## 12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación de las empresas constituye un requisito de capacidad que debe ser cumplido por aquellas que deseen celebrar con las entidades que integran el sector público contratos cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros.

En nuestro proyecto, el importe total supera el millón cien mil euros, resulta necesario elaborar el Anejo de Clasificación del Contratista. En él, se concluye que la clasificación a exigir por el contratista será:

- Viales y pistas sin cualificación específica con nivel de categoría c.

## 13. REVISIÓN DE PRECIOS

Según el Real Decreto Legislativo 3/2011, del 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y el Real Decreto 1359/2011, del 7 de Octubre la revisión de precios se podrá aplicar cuando se haya ejecutado al menos el 20% del importe del proyecto y hayan transcurrido un año desde la formalización del contrato.

No obstante, como la duración de nuestro proyecto es de 7 meses, no será necesario aplicar la revisión de precios, aunque dado al carácter académico de este proyecto, se incluirá la fórmula únicamente con carácter informativo. Toda esta información aparece descrita en el Anejo de la Fórmula de Revisión de Precios.





## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 14. PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	Trabajos previos.....	30.484,40	3.89%
CAPÍTULO 2	Movimientos de tierras.....	62.595,91	7.98%
CAPÍTULO 3	Firmes y pavimentos.....	491.378,13	62.65%
CAPÍTULO 4	Estructuras.....	18.783,53	2.39%
CAPÍTULO 5	Red de servicios.....	64.027,61	8.16%
CAPÍTULO 6	Mobiliario.....	2.641,56	0.34%
CAPÍTULO 7	Jardinería.....	12.243,81	1.56%
CAPÍTULO 8	Señalización.....	7.734,61	0.99%
CAPÍTULO 9	Gestión de residuos.....	47.381,00	6.04%
CAPÍTULO 10	Seguridad y salud.....	33.762,21	4.30%
CAPÍTULO 11	Control de seguimiento medioambiental.....	9.500,00	1.21%
CAPÍTULO 12	Terminación de obras.....	3.800,00	0.49%

**Total Presupuesto de Ejecución Material.....784.332,77**

13% Gastos generales.....101.963,26

6% Beneficio industrial.....47.059,97

Suma de GG.GG y B.I. 149.023,23

**Total Presupuesto Base de Licitación.....933.356,00**

21% I.V.A.....196.004,76

**Total Presupuesto Base de Licitación con I.V.A.....1.129.360,76**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO VEINTINUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

### 15. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, las obras contempladas en el presente proyecto: "Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos para su mejor aprovechamiento peatonal (Ayuntamiento de Ferrol)", constituyen una unidad completa que puede entregarse al servicio público de inmediato una vez terminada.

### 16. CUMPLIMIENTO CON LA LEY DE COSTAS

El origen de la redacción de este proyecto surgió a partir de la observación en campo de los incumplimientos de la principal legislación en materias costeras: La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas (BOE nº181, de 29 de julio) y las normas generales y específicas dictadas para su desarrollo y aplicación (Art. 44.7 de la Ley de Costas).

Es por este motivo por lo que las actuaciones llevadas a cabo en este proyecto cumplen de forma satisfactoria con La Ley de Costas.



## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 17. ÍNDICE GENERAL DE DOCUMENTOS

#### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

##### - MEMORIA DESCRIPTIVA

##### - MEMORIA JUSTIFICATIVA:

- ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA
- ANEJO Nº 5: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 6: CLIMATOLOGÍA
- ANEJO Nº 7: GEOLOGÍA
- ANEJO Nº 8: GEOTECNIA
- ANEJO Nº 9: CANTERAS Y VERTEDEROS
- ANEJO Nº 10: PASEO MARÍTIMO
- ANEJO Nº 11: APARCAMIENTOS
- ANEJO Nº 12: MIRADOR
- ANEJO Nº 13: FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO Nº 14: ILUMINACIÓN
- ANEJO Nº 15: JARDINERÍA Y MOBILIARIO
- ANEJO Nº 16: SEÑALIZACIÓN
- ANEJO Nº 17: DRENAJE
- ANEJO Nº 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 19: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- ANEJO Nº 21: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 23: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

#### DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO 2: PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN
- PLANO 3: BASES DE REPLANTEO
- PLANO 4: PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES
- PLANO 5: PERFILES TRANSVERSALES
- PLANO 6: APARCAMIENTO
- PLANO 7: PASARELA DE MADERA
- PLANO 8: MIRADOR
- PLANO 9: ÁREA VERDE
- PLANO 10: SEÑALIZACIÓN

#### DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
- CAPÍTULO II: DISPOSICIONES TÉCNICAS
- CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES



#### DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- CAPÍTULO 1: MEDICIONES
- CAPÍTULO 2: CUADRO DE PRECIOS Nº1
- CAPÍTULO 3: CUADRO DE PRECIOS Nº2
- CAPÍTULO 4: PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

#### 18. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, se estima que el Proyecto ha sido redactado conforme a la Legislación vigente, y la solución que se presenta está suficientemente justificada, por lo que se somete a la consideración del Tribunal Académico competente para su aprobación si procediese.

Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández



# MEMORIA JUSTIFICATIVA



## **ANEJO N°1: ANTECEDENTES**



## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. LEY DE COSTAS**

#### **2.1. OBJETO Y FINALIDADES**

#### **2.2. BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO**

#### **2.3. INDISPONIBILIDAD**

#### **2.4. SERVIDUMBRES LEGALES**

#### **2.5. PROYECTOS Y OBRAS**

### **3. PARTICULARIDADES DEL PROYECTO. CONCLUSIONES**





## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es hacer una pequeña introducción al proyecto que se presenta, explicando cuales son los motivos que llevaron a cabo al diseño del mismo en la Playa de Ponzos:

El entorno en el que se ubica nuestra playa se encuentra rodeado por otras playas también de características similares como lo son la playa de Santa Comba, San Jorge - Esmelle y Doniños. Sin embargo, la Playa de Ponzos no es un entorno que está igual de aprovechado que las otras playas de Ferrol puesto que son muy pocas las actuaciones realizadas en esta zona.

Debido a la gran demanda que se produce en verano en este tipo de playas, se considera necesario proyectar un conjunto de actuaciones que mejoren la calidad y el confort de la playa para un mejor aprovechamiento peatonal. De hecho, las actuaciones previas realizadas en este entorno son escasas y las pocas realizadas se caracterizan en que tienen un carácter invasivo con respecto del medio, sin cumplir con las directrices marcadas por Costas. Las actuaciones llevadas a cabo, y que se van a modificar para cumplir con la Ley de Costas (que se definirá a continuación) son las siguientes:

- En el Oeste de la playa existe un acceso pavimentado, que se prolonga desde la carretera general de Covas (DP3603), y conduce hacia un aparcamiento situado dentro del DPMT. Este aparcamiento cuenta con un riego bituminoso y se encuentra sin ningún tipo de ordenación, haciendo que los vehículos estacionen de manera desordenada llegando incluso a aparcar entre las dunas por falta de espacio en el aparcamiento.

- En el medio de la Playa, y fuera de las dunas, se encuentran unas ruinas, zona que constituye otro lugar de aparcamiento. Este aparcamiento tampoco se encuentra ordenado y los vehículos acaban estacionando de manera caótica y desordenada.

- Una vez fuera de la playa, existe bordeando y alejándose de la cumbre de Picheiro una senda litoral conocida como Senda Litoral Costa Ártabra que se prolonga desde Santa Comba hasta Campelo y que discurre a lo largo del borde de montañas y acantilados. La senda está muy deteriorada, llena de badenes y socavones, además de no contar con ningún tipo de pavimento.

Consecuentemente, el proyecto en conjunto gira entorno a la problemática del Dominio Público, puesto que como se ha mencionado anteriormente, existe un aparcamiento que se encuentra situado en su totalidad dentro de la línea de deslinde, siendo muchos los automóviles que estacionan no sólo en dicho sitio, sino también entre las dunas. Como ya aparecerá reflejado en el siguiente apartado, este tipo de actividades se encuentra terminantemente prohibidas, y más si tenemos en cuenta que existen dunas de por medio, la problemática a considerar es todavía mayor.

De esta forma, y con el objetivo de dar una solución a esta problemática, se ha estudiado la normativa vigente y competente en los proyectos de esta categoría: la Ley 22 de Costas del año 1988.

## 2. LEY DE COSTAS

La Ley de Costas es la máxima autoridad en materias de regulación, protección y utilización del DPMT y la ribera marítima. La legislación de costas que ha estado vigente hasta nuestros días se corresponde con la Ley 22 de Costas de julio de 1988, que acababa sustituyendo a la anterior ley del 1969, y con algunas modificaciones realizadas en mayo de 2013.

A continuación, se recogen de forma simplificada los distintos artículos de interés y recomendaciones que hay que tener en cuenta para la elaboración de este proyecto.

### 2.1. Objeto y finalidades de la Ley

#### Artículo 1

La presente Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

#### Artículo 2

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

- a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección, y restauraciones necesarias y, cuando proceda, de adaptación, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático.
- b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.
- c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.
- d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

### 2.2. Bienes de dominio público marítimo-terrestre

#### Artículo 3

Son bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 132.2 de la Constitución:



## ANEJO N° 1: ANTECEDENTES

### 1. La ribera del mar y de las rías, que incluye:

a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.

b) Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

2. El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo, definidos y regulados por su legislación específica.

3. Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.

4. También forman parte del DPMT los sistemas dunares, los acantilados, las marismas, los humedales litorales, etc.

### 2.3. Indisponibilidad

#### Artículo 7

Conforme a lo dispuesto en el artículo 132.1 de la Constitución, los bienes de dominio público marítimo-terrestre definidos en esta Ley son inalienables, imprescriptibles e inembargables.

### 2.4. Servidumbres legales

#### • Servidumbre de protección

#### Artículo 23

1. La servidumbre de protección recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar.

2. La extensión de esta zona podrá ser ampliada por la Administración del Estado, de acuerdo con la de la Comunidad Autónoma y el Ayuntamiento correspondiente, hasta un máximo de otros 100 metros, cuando sea necesario para asegurar la efectividad de la servidumbre, en atención a las peculiaridades del tramo de costa de que se trate.

#### Artículo 25

1. En la zona de servidumbre de protección estarán prohibidos:

a) Las edificaciones destinadas a residencia o habitación.

b) La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio.

c) Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos naturales o no consolidados, entendiéndose por tales los lugares donde existen acumulaciones de materiales detríticos tipo arenas o gravas.

d) El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.

e) El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.

f) La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.

2. Con carácter ordinario, solo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación, como los establecimientos de cultivo marino o las salinas marítimas, o aquellos que presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.

#### Servidumbre de tránsito

#### Artículo 27

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.



2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.

3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.

#### • Servidumbre de acceso al mar

#### Artículo 28

1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.

2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.

3. Se declaran de utilidad pública, a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.

4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpan el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

#### • Zona de influencia

#### Artículo 30

1. La ordenación territorial y urbanística sobre terrenos incluidos en una zona, cuya anchura se determinará en los instrumentos correspondientes y que será como mínimo de 500 metros a

partir del límite interior de la ribera del mar, respetará las exigencias de protección del dominio público marítimo-terrestre a través de los siguientes criterios:

a) En tramos con playa y con acceso de tráfico rodado, se preverán reservas de suelo para aparcamientos de vehículos en cuantía suficiente para garantizar el estacionamiento fuera de la zona de servidumbre de tránsito.

b) Las construcciones habrán de adaptarse a lo establecido en la legislación urbanística. Se deberá evitar la formación de pantallas arquitectónicas o acumulación de volúmenes, sin que, a estos efectos, la densidad de edificación pueda ser superior a la media del suelo urbanizable programado o apto para urbanizar en el término municipal respectivo.

2. Para el otorgamiento de las licencias de obra o uso que impliquen la realización de vertidos al dominio público marítimo-terrestre se requerirá la previa obtención de la autorización de vertido correspondiente.

#### 2.4. Proyectos y obras

#### Artículo 42

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el petitionerario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.

2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.

3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.

4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

#### Artículo 43

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.



## ANEJO N° 1: ANTECEDENTES

## Artículo 44

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.

2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.

Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra, en la forma que se determine reglamentariamente.

3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.

5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.

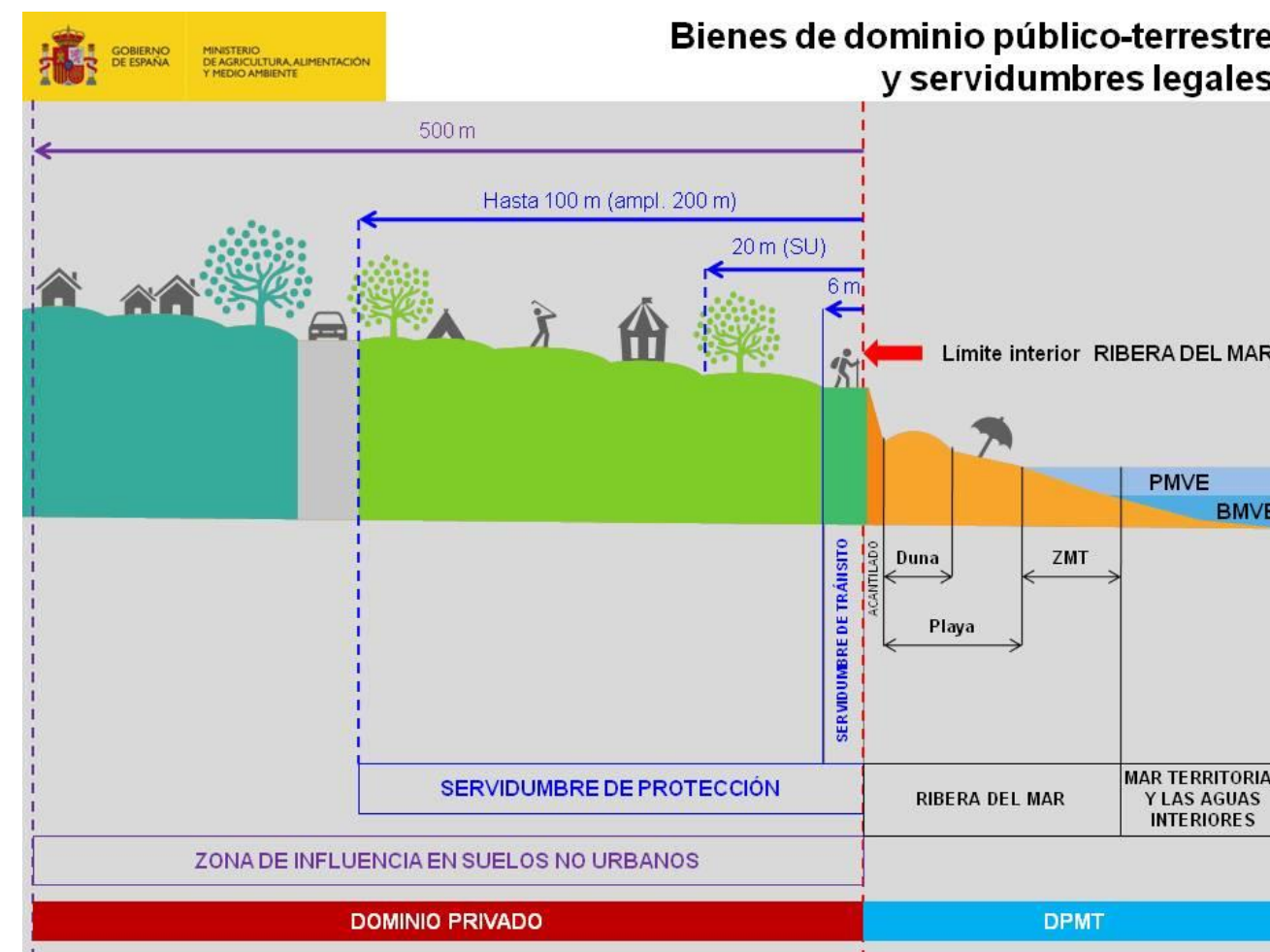
6. Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se emplazarán fuera de la ribera del mar y de los primeros 20 metros de la zona de servidumbre de protección. No se autorizará la instalación de colectores paralelos a la costa dentro de la ribera del mar. En los primeros 20 metros fuera de la ribera del mar se prohibirán los colectores paralelos.

No se entenderá incluida en los supuestos de prohibición del párrafo anterior la reparación de colectores existentes, así como su construcción cuando se integren en paseos marítimos u otros viales urbanos.

7. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

## 3. PARTICULARIDADES DEL PROYECTO. CONCLUSIONES

A continuación, se adjunta una imagen que resume las distintas servidumbres contempladas por la Ley de Costas. Esta imagen ha sido facilitada por la página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente:



Como se ha comentado en el anterior apartado, el dominio público se encuentra muy protegido por la Ley de Costas, derivando en que la mayor parte de las actividades dentro de él se encuentren muy limitadas.

En nuestro proyecto por tanto, y con el objetivo de cumplir la Ley, se procederá a habilitar los aparcamientos situados fuera del Dominio Público ordenándolos, trasladar el aparcamiento que se encuentra en el DPMT fuera del mismo y a mayores, se creará un paseo marítimo que discurra entre las dunas para evitar la invasión de vehículos en territorio protegido.

A priori, resulta contradictorio que se vaya a construir un paseo en medio de las dunas, cuando la Ley de Costas impide la construcción de casi cualquier tipo de infraestructura dentro de la línea de deslinde. Sin embargo, esta cuestión se ha comentado con Costas recibiendo su visto bueno para la proyección de la senda dentro del DPMT. Los argumentos que lo apoyan se basan en que se puede trazar una senda en dominio público siempre y cuando para ello nos aprovechemos caminos o senderos naturales, los cuales están presentes en este proyecto y son aquellos que utilizan los vehículos para aparcar en caso de falta de espacio.



## ANEJO N°2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. UBICACIÓN

### 3. FOTOGRAFÍAS AÉREAS

### 4. SITUACIÓN. FOTOGRAFÍAS DE CAMPO

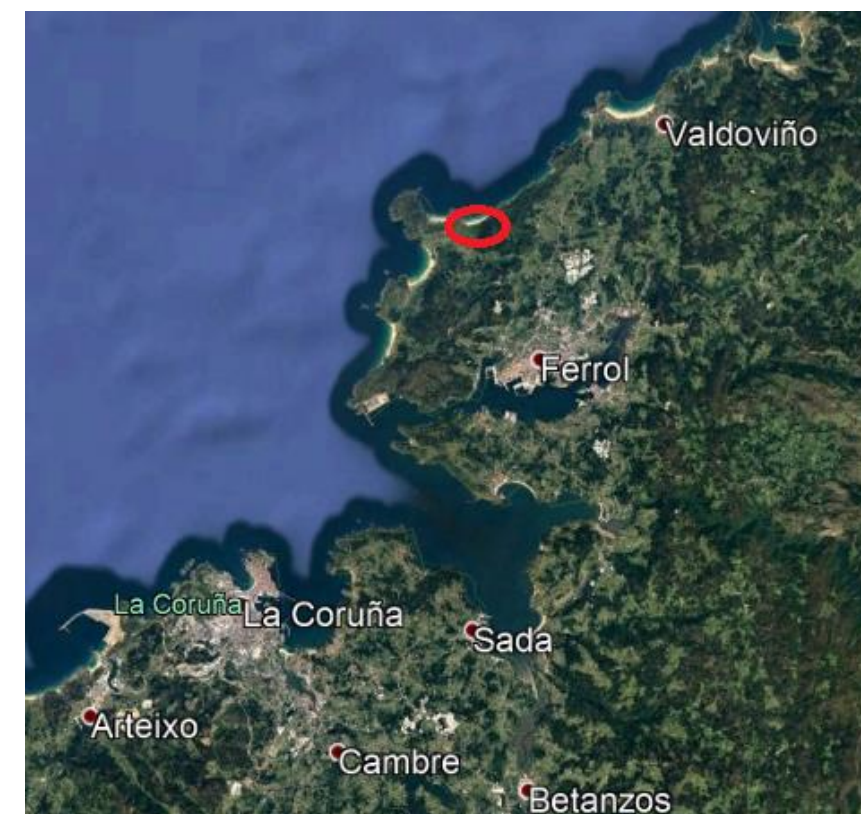




## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es presentar información en forma de imágenes sobre la zona de estudio. Las fotografías que se presentan han sido obtenidas en las visitas de campo, del Plan de Ordenación de la Xunta de Galicia y de Google Earth.

## 2. UBICACIÓN







### 3. FOTOGRAFÍAS AÉREAS

Imágenes aéreas de la Playa de Ponzos







#### 4. SITUACIÓN. FOTOGRAFÍAS DE CAMPO

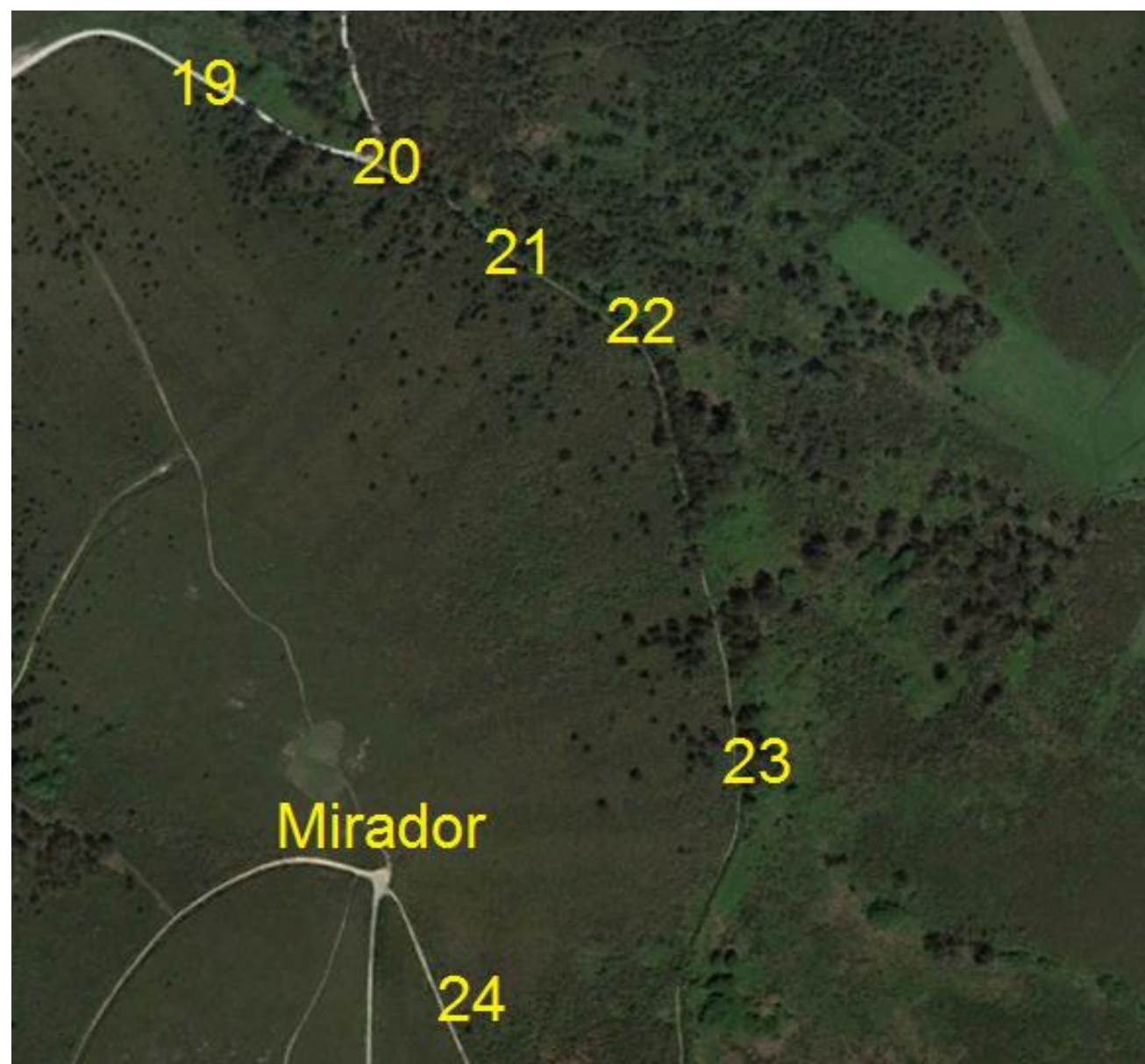
Playa de Ponzos







Montaña y mirador







ANEJO N° 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografías: 1

2

3

4





5



6



7





8



9



10





11



12



13

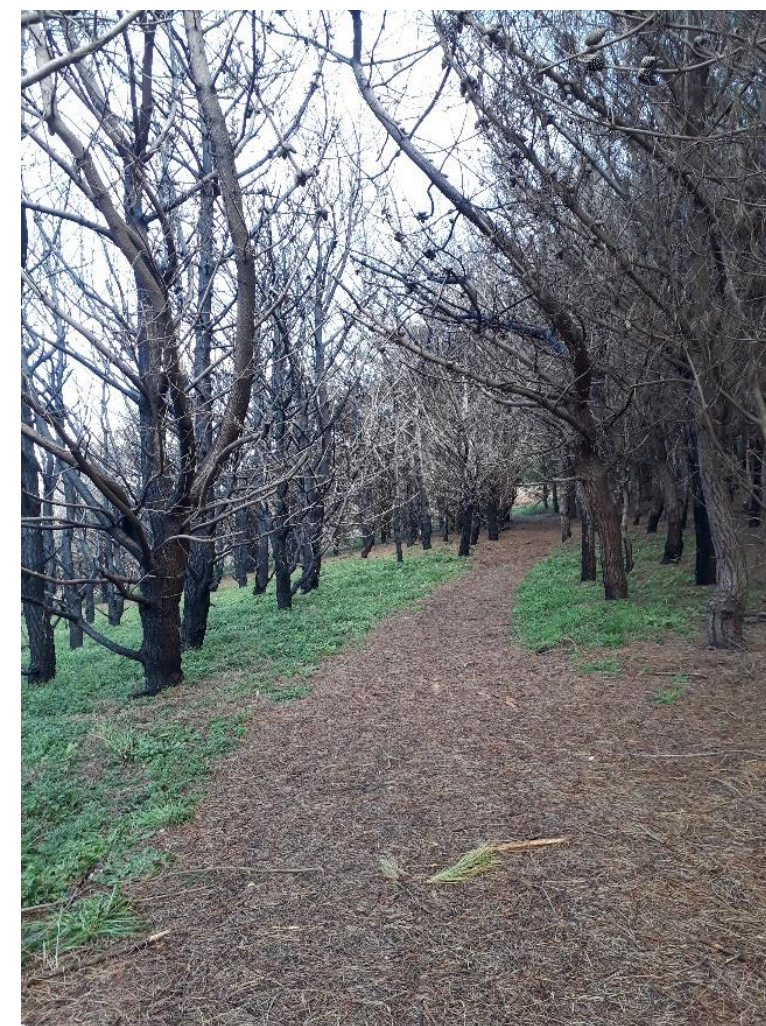




14



15



16

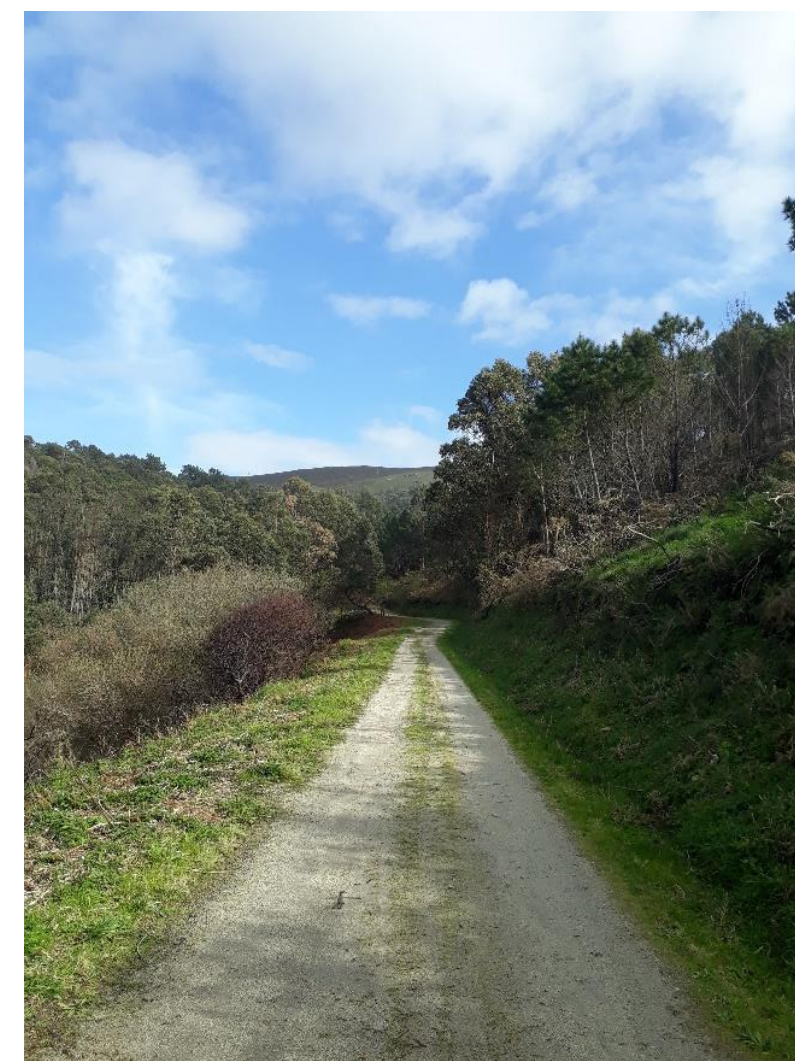




17



18



19





20



21



22





23



24





Vistas desde la cumbre de Picheiro





## **ANEJO N°3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

#### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

#### 1.2. PAISAJE Y VISTAS GENERADAS

#### 1.3. OBJETO Y VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN

### 2. ANTECEDENTES

#### 2.1. IDEAS PREVIAS

#### 2.2. ACTUACIONES REALIZADAS EN LA ZONA

### 3. SITUACIÓN ACTUAL

### 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

#### 4.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

#### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA SENDA LITORAL

#### 4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL ACCESO AL MIRADOR

##### 4.3.1. CAMINO ORIENTAL

##### 4.3.2. ACCESO

#### 4.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA LAS INSTALACIONES LOGÍSTICAS

##### 4.4.1. APARCAMIENTOS

##### 4.4.2. MIRADOR

#### 4.3.3. ELECTRIFICACIÓN

### 4.5. MATERIALES

#### 4.5.1. SENDA LITORAL

#### 4.5.2. ACCESO AL MIRADOR

#### 4.5.3. APARCAMIENTOS

### 5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS: VARIABLES DE DECISIÓN

#### 5.1. VARIABLES GENERALES

#### 5.2. OTRAS VARIABLES A TENER EN CUENTA

### 6. ANÁLISIS MULTICRITERIO, SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

#### 6.1. TRAZADO

#### 6.2. MATERIALES

### 7. DEFINICIÓN Y CONDICIONANTES DE PROYECTO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA





## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objetivo del presente anejo es analizar las diferentes alternativas sobre el proyecto “Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos para su mejor aprovechamiento peatonal (Ayuntamiento de Ferrol)”, localizado concretamente en Covas (Provincia de Coruña). Para ello, se plantea el empleo de un análisis multicriterio con el objetivo de estudiar las distintas opciones que se nos pueden presentar durante la elaboración de este proyecto.

### 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La Playa de Ponzos se localiza en Covas, parroquia perteneciente al municipio de Ferrol, provincia de Coruña. Está abierta al Océano Atlántico y dispone de una longitud de aproximadamente 1400 metros con un ancho medio de 50 metros.

Se trata de una playa en entorno natural, de arena blanca y grano fino. Esta playa, al igual que las otras playas colindantes de la zona como son Santa Comba o San Jorge, presenta un fuerte oleaje incidente sobre un banco de arena, además de que cuenta con casi la continua presencia de los vientos del Noreste. Presenta una vegetación costera parcialmente desarrollada como ciertos arbustos, aunque esta se va densificando a medida que nos alejamos de la misma.

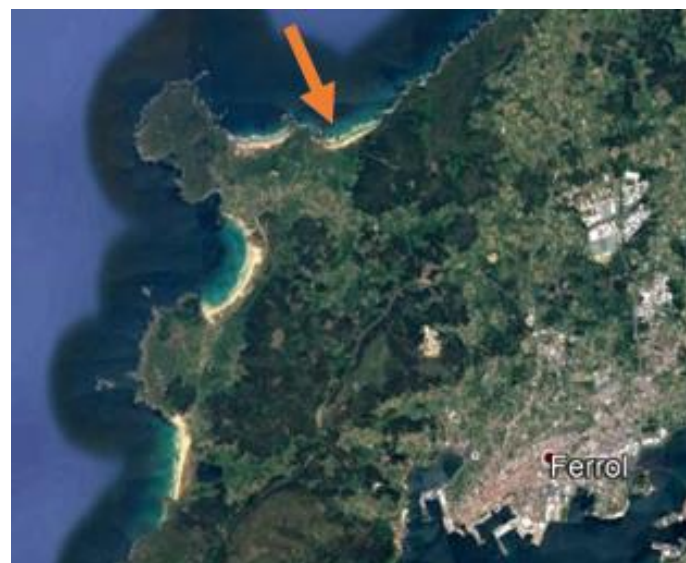
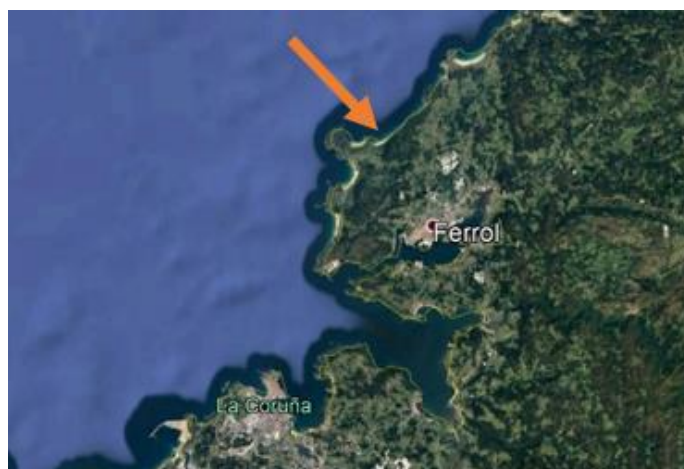
La zona de Ponzos puede dividirse principalmente en dos partes:

- La primera que se corresponde con la Playa, la cual a su vez puede dividirse en dos mitades; la primera y más resguardada del viento cuenta con fácil acceso, dunas y pendientes suaves resultando por tanto ser la preferida para los usuarios de la misma, mientras que la segunda al disponer de un gran desnivel entre la berma de la playa y los terrenos colindantes resulta más ventosa originando que sea menos utilizada por los visitantes.

- La segunda parte se corresponde con la cumbre de Picheiro, una montaña situada en la parte este de la playa con una altura de aproximadamente 254 metros.

Los terrenos de estudio de este proyecto se encuentran localizados en el entorno de la playa, más concretamente en la zona marítima-terrestre junto a la cumbre mencionada anteriormente.

A continuación, se muestran dos fotografías tomadas en campo de las dos partes de la Playa, la primera se corresponde con la parte más oriental (encrespada) mientras que la segunda con la parte más occidental (suave).







## 1.2. PAISAJE Y VISTAS GENERADAS

La zona de la playa de Ponzos se caracteriza en que está situada en un entorno natural, prácticamente virgen. Son muy pocas las actuaciones previas llevadas a cabo, y las pocas que existen están orientadas únicamente a dar acceso a la playa, que como ya comentaremos más tarde, lo hacen de forma desordenada y sin respetar la ordenación del medioambiente.

Al igual que el resto de playas de Ferrol como San Jorge o Doniños, la playa destaca por sus aguas cristalinas, estar abierta al Océano Atlántico y por tener un gran banco de dunas (que se extiende a lo largo de la primera mitad de la playa). Todo esto dota a la playa de un gran patrimonio haciendo que tenga un gran interés nacional.

La vegetación es poco abundante en la zona marítima terrestre, destaca la vegetación litoral clásica de la zona junto a matorrales que se van densificando a medida que nos alejamos de la costa (unos ejemplos de esto pueden ser *Cistus salvifolius*, *Koeleria glauca* o *Centaurium scillodes*).

A continuación, se muestra una fotografía de las dunas comentadas anteriormente:



Fotografía de las dunas de Ponzos

La zona de estudio del proyecto, como ya se ha mencionado anteriormente, no sólo está centrada en la propia playa, sino que al este de la misma se eleva una cumbre de 250 metros la cual ofrece desde su cima, unas vistas que muchos aprovechan para hacer actividades de altura como el parapente.

La vegetación de la montaña es bastante más densa que la de la playa, destacando la presencia de *Cytisus striatus* y en menor medida *Cytisus scoparius*.

Desde la cumbre de Picheiro, es posible ver a simple vista hacia el Oeste el Pinar que separa Doniños y San Jorge, la playa de San Jorge, el cabo Prior, la playa de Santa Comba y la propia playa de Ponzos.

Por el otro lado, hacia el Este se puede observar la montaña colindante a la cumbre de Picheiro, Punta de Ferruxeda, Punta de Castelo y las montañas situadas entre Montefaro y Punta Campelo.







En la anterior imagen (tomada hacia el Oeste) se puede observar de izquierda a derecha, las playas de San Jorge-Esmelle, el Cabo Prior, la playa de Santa Comba, y la playa de Ponzos.



Hacia el Norte, las vistas disponibles desde los 254 metros de altura se puede apreciar la amplitud del Océano Atlántico que baña las costas gallegas:



En esta imagen tomada hacia el Este se puede observar de delante a atrás las montañas correspondientes a la Punta de Ferruxeda, la Punta de Castelo (cabo que sobresale en la imagen) y al fondo y de color más tenue las montañas situadas entre Montefaro y Punta Campelo.

Conviene destacar que gracias a la elevación de este punto las vistas generadas son muy amplias, habiendo únicamente puntos muertos ocasionados si miramos hacia el sur por la montaña correspondiente de la Punta de Ferruxeda.





### 1.3. OBJETO Y VIABILIDAD DE LA INVERSIÓN

La Playa de Ponzos se encuentra localizada en el municipio de Ferrol. Presenta una longitud de aproximadamente 1400 metros de largo por 50 de ancho. Estas dimensiones, junto a las dunas naturales que presenta y su arena blanca de grano fino hacen que esta playa al igual que las playas de San Jorge, Doniños o Esmelle (las cuales disponen de bandera azul) presente un gran potencial para convertirse en una playa con este tipo de reconocimiento social y medioambiental.

El presente proyecto tiene como objetivo, por tanto, sacar provecho de todas las opciones que ofrece la playa y su correspondiente paisaje monte-mar típico de la costa gallega para conseguir un mayor prestigio del que dispone actualmente.

Como consecuencia de esto, se concluye que la zona es potencialmente explotable dentro del concepto “actuación blanda” para uso y disfrute de la población.

## 2. ANTECEDENTES

La zona de Ponzos no es un entorno que está igual de aprovechado que otras playas como la de Doniños o San Jorge. De hecho, son muy pocas las actuaciones realizadas en esta zona. En este apartado se estudiarán las ideas y actuaciones llevadas a cabo en la zona.

### 2.1. IDEAS PREVIAS

El entorno en el que se ubica nuestra playa está rodeado por otras playas de características similares como son la playa de Santa Comba, San Jorge - Esmelle y Doniños. Debido a la gran demanda que se produce en verano en este tipo de playas, era necesario proyectar un conjunto de actuaciones que mejorasen la calidad y el confort de las playas para su mejor aprovechamiento peatonal.

No obstante, son muy pocas las ideas o actuaciones llevadas a cabo en la Playa de Ponzos, aunque esto no quita para que estuviese en mente el hecho de dotarle la categoría de playa de bandera azul. Sin embargo, para conseguir tal calificación necesita de un mínimo de instalaciones que al final no se realizaron y que actualmente no cuenta la playa.

### 2.2. ACTUACIONES REALIZADAS EN LA ZONA

Las actuaciones previas realizadas en este proyecto son escasas y las pocas realizadas se caracterizan en que tienen un carácter invasivo con respecto del medio, sin respetarlo a él ni a las legislaciones correspondientes. Entre estas actuaciones tenemos:

- Al Oeste de la playa existe un acceso pavimentado, que se prolonga desde la carretera general de Covas (DP3603), y conduce hacia un aparcamiento situado dentro del DPMT. Este aparcamiento cuenta con un riego bituminoso y se encuentra sin ningún tipo de ordenación. En este lugar se encuentra también el único acceso que conduce a la propia playa, que consiste en una rampa con losas de piedra (ver estudio fotográfico).
- En el medio de la Playa, y fuera de las dunas, se encuentran unas ruinas, zona que constituye otro lugar de aparcamiento. Este aparcamiento tampoco se encuentra ordenado y los vehículos acaban estacionando de manera desordenada.
- Una vez fuera de la playa, existe bordeando y alejándose de la cumbre de Picheiro una senda litoral conocida como Senda Litoral Costa Ártabra que se prolonga desde Santa Comba hasta Campelo y que discurre a lo largo del borde de montañas y acantilados. La senda está muy deteriorada, llena de badenes y socavones, además de no contar con ningún tipo de pavimento.

## 3. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, la Playa de Ponzos dispone de tres accesos, todos ellos con zonas de estacionamiento y situados en la primera mitad de la propia playa. Estos accesos a la misma son:

- Acceso occidental.
- Acceso central.
- Acceso oriental.

Cada uno de estos accesos disponen de lugares de estacionamiento, no obstante, en el acceso occidental, el lugar de estacionamiento de vehículos se encuentra en su totalidad dentro del DPMT.

El término de DPMT (dominio público marítimo terrestre) está recogido en la Ley 22 de Costas de 1988. En ella se especifican las actuaciones de determinación, protección y conservación del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar. A continuación, se recogen las definiciones y usos contemplados por la Ley 22 de Costas de 1988:

## ANEJO N° 3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS

• **Dominio Público Marítimo Terrestre:** El dominio público marítimo-terrestre lo constituyen la zona marítimo-terrestre, las playas, las aguas interiores, el mar territorial, los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental. También forman parte del DPMT los sistemas dunares, los acantilados, las marismas, los humedales litorales, etc.

Usos permitidos: acceso público y gratuito para usos comunes como paseo, estancia, baño... y actividades o instalaciones que por su naturaleza no pueden tener otra ubicación.

Es de vital importancia matizar la prohibición de estacionamiento y circulación de automóviles, acampadas, vertidos, publicidad, explotación de áridos, tendidos eléctricos, etc.

Nota: Está prohibido prácticamente cualquier tipo de actuación dentro del DPMT, no obstante, existen ciertos casos en los que sí se puede actuar; este es el caso de los caminos o senderos naturales. Se ha consultado con Costas (la posibilidad de proyectar una senda litoral por estos senderos) obteniendo el visto bueno, luego se considerará la opción de construir una senda litoral en las alternativas.

• **Servidumbre de tránsito:** Franja de terreno de 6 metros de ancho medidos desde la línea de deslinde hacia tierra adentro.

La servidumbre de tránsito deberá quedar permanentemente libre para el uso peatonal.

• **Servidumbre de protección:** Franja de terreno de 100 metros de ancho (ampliables a 200) en suelo no urbanizable. Esta amplitud se extiende hasta 20 metros en zonas urbanizadas antes de la redacción de la Ley de Costas de 1988.

En esta zona está permitida la construcción de zonas verdes, áreas de recreo, instalaciones deportivas, equipamientos públicos e instalaciones que por su naturaleza no pueden tener otra localización.

• **Zona de influencia:** Franja de terreno de 500 metros de ancho medidos desde la línea de deslinde tierra adentro donde se establecen ciertos condicionantes urbanísticos para proteger el medio. Entre estos condicionantes estarían la prohibición de pantallas arquitectónicas y acumulación de grandes volúmenes (edificios cuyas alturas superan la media del municipio).

• **Servidumbre de acceso al mar:** Recae sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre. El contenido de la servidumbre de acceso al mar es público y gratuito al mar. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público.

A continuación, se muestra una fotografía donde aparecen reflejadas las líneas que delimitan el DPMT y la servidumbre de protección, donde aparecen representadas



Imagen del visor del Dominio Público Marítimo Terrestre

Si hacemos zoom en la imagen, podemos observar que en la parte más occidental de la playa existe un aparcamiento situado dentro del DPMT. Como se ha mencionado anteriormente, dentro del DPMT está terminantemente prohibido el estacionamiento y la circulación de vehículos. No obstante, resulta evidente en esta fotografía la infracción que se está llevando a cabo (señalado con rojo).

También este caso, no sólo estacionan en el parking más occidental invadiendo al completo el DPMT, sino que los turistas utilizan un sendero natural para acceder al aparcamiento central o incluso estacionar en el propio sendero.

Todas estas infracciones acaban afectando al sistema de equilibrio de la playa y de las dunas, ya que de forma artificial se le está estrangulando a la playa con la intrusión de vehículos.

- **Línea verde:** Línea de deslinde que delimita el DPMT.

- **Línea rosada:** Línea que delimita la servidumbre de protección.





*Imagen del visor del DPMT donde se pueden observar las infracciones llevadas a cabo por los visitantes de la playa.*

## Conclusión

El objetivo del presente proyecto es garantizar un uso sostenible de la zona marítima-terrestre haciendo a su vez de una zona de uso y disfrute del público. Para ello se propone:

- Acabar con la circulación y estacionamiento de los vehículos dentro del DPMT que hemos señalado en las anteriores imágenes, ya que acaban afectando negativamente al patrimonio tan preciado como son el paisaje y las dunas de la playa de Ponzos. Una opción para acabar con el acceso de los vehículos en el sendero situado entre las dunas sería construir una senda litoral por encima, que impediría por tanto el acceso de los coches.
- Aumentar la superficie de plazas de aparcamiento para la gran afluencia de gente, lo que conlleva a un ordenamiento correcto de la zona y que a su vez se consigue proteger el medio.
- No existe ningún tipo de conexión entre los accesos de la playa por la parte trasera de esta y los usuarios emplean las dunas como nexo, luego se comunicarán estos dos accesos con algún tipo de pasarela
- Debido a la ausencia de miradores en la zona del Cabo Prior, se propone construir un mirador en esta zona para de esta manera generar una mayor atracción turística y con las vistas generadas concienciar a los visitantes de la importancia del medio ambiente.

## 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

### 4.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

Para la elaboración del proyecto definitivo previamente es necesario analizar los antecedentes y problemática de la zona de estudio para después plantear las distintas opciones que se pueden que las puedan solventar.

En primer lugar, conviene mencionar que para la elección de la alternativa final se llevará a cabo un análisis multicriterio de las distintas opciones que surgen para el proyecto de adaptación del entorno de la zona de Ponzos.

Los criterios de elección de las alternativas estarán explicados en los apartados 5 y 6 de este anejo, donde se definen las variables generales y secundarias que hay que tener en cuenta.

### 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA LA SENDA LITORAL

Todas las alternativas que se plantean para la descripción de la senda litoral se han realizado de manera que se cumplen las siguientes condiciones:

- Las pendientes no exceden el 6%. Además, los cambios de pendiente entre tramos se han suavizado lo máximo posible para proporcionarle una sensación de comodidad y confort al usuario de tal modo que (salvo en situaciones excepcionales) los cambios no excedan el 0.6%
- Se intenta, en la medida de lo posible, minimizar la fragmentación del parcelario existente.
- No hay movimiento de tierras por encontrarnos dentro del DPMT (incluimos las sendas existentes en el trazado).



#### • Alternativa 0

La alternativa 0 sería no construir ningún tipo de paseo o conexión entre el acceso occidental de la playa y el central. Esta alternativa no tiene cabida en un proyecto de estas características cuyo objetivo principal es precisamente unir ambas zonas de la playa una para mayor comodidad, disfrute de los usuarios y evitar el estacionamiento en el sendero natural. Además, el papel del resto de actuaciones que se pretenden llevar a cabo en el proyecto tendría menos relevancia si no se realiza un paseo que conecte ambas zonas, ya que aumentaría el número de usuarios sin haber resuelto algunos de los problemas existentes en la zona como puede ser la necesidad de más accesos a las playas o espacio de aparcamiento. Por lo tanto, esta alternativa se rechaza ya inicialmente y no se tendrá en cuenta en el estudio

#### • Alternativa 1

Como se pretende que la extensión sea suficiente para la gran afluencia de visitantes que llegan a esta playa, la alternativa 1 consistiría en un paseo que una los dos accesos existentes por la parte trasera de la playa, donde se encuentran las dunas. A mayores, se construirán dos accesos intermedios desde la senda litoral hacia la playa (que apenas tendrían 6 metros de longitud) y que funcionarían como desvíos para acceder a la propia playa. Estos accesos se adaptan al trazado de los que usan las personas en la actualidad.

Las ventajas principales de esta alternativa son el aprovechamiento de los senderos existentes, minimizando el impacto ambiental ya que evitamos el estacionamiento de vehículos en dominio público gracias a la presencia de la pasarela, además de conectar los accesos más alejados mediante la senda litoral.

Las características generales de esta alternativa de forma simplificada son:

- Longitud aproximada: 815 metros.
- Pendiente máxima: 6.00 %
- Número de accesos a la playa: 2.



El trazado que se puede observar en la anterior imagen se corresponde, como se ha comentado previamente en este estudio, al actual sendero ocasionado por el ser humano. Dado que nos encontramos en dominio público nos debemos de ceñir a este recorrido de la forma más leal para así cumplir la Ley de Costas y consecuentemente preservar el medio.

#### • Alternativa 2

La alternativa 2 consistiría en desviar el último tramo de la senda litoral sobre otro sendero natural existente en el último tramo de la playa, donde de esta manera acabaría bordeando las ruinas presentes en la parte oriental, las cuales últimamente son frecuentadas como lugar de vuelo de pequeños drones.

Las principales ventajas que ofrece este otro trazado:

- Gracias a que tiene una mayor longitud de trazado, se puede habilitar un tercer acceso a la playa, aliviando de esta manera el tránsito de personas en los días de mayor afluencia y agilizando la movilidad de las mismas.
- Al discurrir del mismo modo que la alternativa anterior entre los caminos existentes entre dunas, se consigue una doble función: cumplimos con la Ley de Costas y mejoramos la accesibilidad a la playa dotándola de mejores servicios.

Principales desventajas:

- Pendiente máxima del 12% en el último tramo.
- Menor ancho de la senda. Hay que tener en cuenta, que al ser menos frecuentado este otro camino, el ancho que presenta es menor: ancho medio de 1,65 metros.







El ancho se trata de una variable fundamental a tener en cuenta, puesto que está relacionado directamente con la sensación de confort: a menor ancho, menor sensación de comodidad. Esta variable jugaría un mal papel en los días de mayor afluencia, puesto que un ancho medio de 1.70 metros no sería una buena solución con el número de personas estimadas que accedan a la playa (ver anejo de estudio de oferta y demanda).

#### • Alternativa 3

La tercera alternativa, consistiría en conectar los dos accesos de mayor afluencia (el occidental y el central), y dejar de prolongar la senda hasta lo que constituiría el tercer acceso.

El motivo de esta otra alternativa se basa en que los accesos más utilizados en la actualidad son los mencionados anteriormente, siendo el último acceso empleado tan sólo cuando no existe espacio suficiente en las otras áreas de aparcamiento, luego de esta manera reduciríamos los costes de la inversión.

Principales características:

- Pendiente máxima: 2.14%
- Longitud aproximada del paseo: 520 metros.
- Número de accesos a la playa: 2.



Esta otra alternativa se distingue del resto en que, al tener una menor longitud, se reduce el efecto barrera (que aunque es pequeño está presente en el medio). Sin embargo, dado al carácter constructivo del proyecto, la principal desventaja de esta opción es que no satisfaría la demanda de afluencia por la falta de longitud.

#### 4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PARA EL ACCESO AL MIRADOR

Una vez definidas las alternativas para la senda litoral, se procede a explicar otro de los focos sobre los que gira este proyecto.

Al este de la playa de Ponzos, se encuentra una montaña de 254 metros de altura conocida como cumbre de Picheiro. Las vistas generadas desde esta, como ya se ha explicado en el apartado de vistas de este anejo, son únicas en su estilo. De esta manera, se propone la construcción de un mirador en la cumbre para que los visitantes a la playa tengan también la oportunidad de disfrutar de estos paisajes.

Para poder acceder a la cumbre, existe desde lo que constituye el aparcamiento oriental un sendero natural, cuyos anchos varían a lo largo del tramo, y que bordeando la montaña llega hasta la cima. En este proyecto se ha dividido este camino en 2 partes:

- Camino oriental.
- Acceso al mirador.

La diferencia entre estos dos caminos tiene como único objetivo facilitar la comprensión de la obra, dado a la longitud del acceso y los distintos tipos de terreno en función de las pendientes existentes. De este modo, el camino oriental se corresponde con el tramo que se extiende desde el aparcamiento oriental hasta la base de la montaña, mientras que el acceso al mirador lo conforma el tramo de subida a la cumbre y por tanto de mayor pendiente.

##### 4.3.1. CAMINO ORIENTAL

#### • Alternativa 1

La primera alternativa, sería aquella que nos permita ceñirnos al trazado del actual sendero. La definición geométrica del camino oriental es bastante uniforme al principio, sin embargo, a medida que avanzamos y nos alejamos de la playa, comienzan a aumentar las pendientes. De esta manera, se propone como primera alternativa, un trazado directo que se desplace sobre el actual camino y que muera en la base de la montaña.

Principales características:

- Longitud aproximada del tramo: 702 metros.
- Pendiente máxima: 16.93% (son varios los tramos con pendientes mayores al 12%).

Debido a la gran elevación justo en la línea de costa, son inevitables las pendientes elevadas. De este modo se tiene a priori de un tramo con pendientes uniformes salvo en los últimos metros

donde éstas van aumentando. Luego esto hace que la principal desventaja de este recorrido es que no permite que los discapacitados sean capaces de valerse por si mismos por este camino al tener una pendiente mayor al 6%.



#### • Alternativa 2

El trazado de la segunda alternativa sería bastante similar al de la primera, no obstante, este giraría noventa grados a 350 metros del comienzo del sendero y desembocaría en otro camino ya existente. Este giro tendría lugar en el tramo de pinar (ver fotografía 16 del anejo fotográfico).

Principales características:

- Longitud aproximada del tramo: 750 metros.
- Pendiente máxima: 18.43%
- Ancho de la zona del desvío: 3.50 metros.



#### • Alternativa 3

En último lugar, otra posible alternativa para conectar el aparcamiento oriental con la base de la cumbre de Picheiro, sería el trazado de un nuevo camino. Para ello, se buscaría el camino que permitiese optimizar dinero y recursos y minimizar por tanto las excavaciones.

Este otro camino, se diferenciaría en el resto en que se definiría un nuevo trayecto en los alrededores del pinar reduciendo las pendientes de varios tramos intermedios, pero para ello serían necesarias varias excavaciones. De este modo, las principales características que tendría este otro trazado sería una mayor suavidad de pendientes a costa de un mayor impacto en el medio.



#### 4.3.2. ACCESO AL MIRADOR

##### • Alternativa 1

El acceso al mirador se corresponde con el tramo del paseo marítimo que partiría de la base de la montaña (desde donde muere el camino oriental) y que llega hasta la cima de Picheiro.

La primera alternativa por tanto, sería aquella que nos permitiese acceder a la cima de con el trazado más corto posible, optimizando de esta manera el tiempo de recorrido.



## ANEJO N° 3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS



Principales características:

- Longitud aproximada del tramo: 530 metros.
- Pendiente aproximada durante todo el tramo: 33.34%.

Es más que evidente, que pese a ser la opción más directa presenta una pendiente bastante elevada, del orden del 33.34% en todo el tramo. La conclusión que se obtiene de esta alternativa, es que sería el recorrido más corto, pero habría que analizar profundamente este problema ya que una pendiente de más de un 33% en un tramo de 530 metros sería inasumible para la mayoría de personas.

Conclusión: recorrido más corto posible, pero con excesiva pendiente.

#### • Alternativa 2

La segunda alternativa para el trazado del acceso al mirador, sería aquella de la que se comentó anteriormente. El trazado de esta otra opción se basa en seguir la geometría del sendero existente y que emplean los visitantes para subir a la cumbre. Este sendero discurre desde la base de la montaña hasta la cima de la misma bordeándola.

Esta opción sería la más ecológica, puesto que estamos aprovechando un camino natural sin realizar a priori excavaciones para el diseño de un trazado nuevo.

Las principales características de este otro trazado son:

- Longitud aproximada: 1300 metros.
- Pendiente máxima (depende del tramo): 31%.



Del mismo modo que la alternativa 1 de este apartado, a pesar de que se aumenta la longitud del recorrido, existen tramos intermedios con pendientes bastante elevadas, llegando incluso en algún tramo (de poca longitud) a tener una pendiente del 31%. Estos tramos se encuentran especialmente a partir del primer tercio del camino.

Luego a pesar de que se aumenta el recorrido para reducir las pendientes y no se realizan desmontes para el trazado de un nuevo camino, se siguen manteniendo las pendientes siendo demasiado elevadas.

#### • Alternativa 3

Finalmente, la tercera alternativa se correspondería con una variación de la segunda opción:

Esta modificación consistiría en aprovechar el trazado del camino existente hasta el PK 0+500 y a partir de este punto, se trazaría un nuevo camino apoyándose sobre la montaña colindante.

El objetivo de desviar el camino del acceso hacia la montaña continua es reducir las pendientes, puesto que en condiciones normales una pendiente del 34% no sería viable. De este modo, se presentan las características de este nuevo camino:

- Longitud aproximada: 1400 metros.
- Pendiente máxima: 28%.

Conclusión: El objetivo de este otro trazado consiste en aprovechar las pendientes más moderadas del comienzo del acceso al mirador (hasta el PK 0+500) para luego discurrir por la

## ANEJO N° 3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS

montaña colindante, y pese a que se realizará para ello excavaciones, podríamos reducir la pendiente a un 28%, haciendo de esta opción del recorrido más accesible para los visitantes.



ello, se tendría que levantar el firme existente, trasladar el parking y habilitar en el aparcamiento que está situado dentro de dominio público un área verde.



#### 4.4. DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS PARA LAS INSTALACIONES LOGÍSTICAS

##### 4.4.1. APARCAMIENTOS

###### • Alternativa 1

La primera alternativa consistiría en la creación de 3 aparcamientos en las zonas donde actualmente estacionan los coches. Estas zonas se encuentran al final de los accesos a la playa y se caracterizan en que no tienen ningún tipo de ordenamiento previo. De esta manera se propone habilitar las actuales áreas para el estacionamiento de coches mediante aparcamientos especialmente definidos. Estas serían dichos aparcamientos:

- Aparcamiento occidental.
- Aparcamiento central.
- Aparcamiento oriental.

Como ya se ha comentado previamente, dada la ubicación del aparcamiento occidental, se propone en esta primera alternativa trasladar el aparcamiento fuera del dominio público. Para

Las principales ventajas que ofrece esta opción son:

- Cumplir con las cifras estimadas de demanda de la playa.
- Ordenar los aparcamientos, dotando a la playa de unos mejores servicios y por tanto, mayor atracción turística.
- Reducimos el impacto ambiental ya que evitamos que los coches estacionen dentro del DPMT.

Se puede comprobar de la gran cantidad de ventajas que ofrece esta opción, no obstante, hay que tener en cuenta que la inversión generada sería bastante elevada, además de que una mayor presencia de coches en la playa podría afectar la calidad del aire y agua por los gases emitidos.

###### • Alternativa 2

La segunda alternativa sería una variante de la primera, en la que se seguirían habilitando las mismas áreas de aparcamiento comentadas anteriormente y trasladando el aparcamiento occidental al mismo punto que en la imagen anterior. No obstante, el trabajo que se realizaría con el aparcamiento situado dentro del DPMT sería su eliminación para crear una rotonda, donde los coches bajarían para únicamente dejar a los ocupantes lo más cerca posible de la playa y luego conducir de vuelta al aparcamiento 100 metros más arriba.



**ANEJO N° 3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS**

*Dado a que esta tarea implica la circulación de vehículos dentro de DPMT, se ha consultado con Costas la posibilidad de esta opción, habiendo recibido el visto bueno, aunque es poco aconsejable ya que los coches invadirían (por un periodo de tiempo muy corto) el DPMT.*

**• Alternativa 3**

La tercera alternativa, consistiría en reducir la superficie de aparcamiento, costes y por tanto visitantes a la playa, habilitando para ello únicamente dos aparcamientos. Estos serían el occidental y el central.

El motivo por el que se reduciría el número de aparcamientos es debido a que los más utilizados y que disponen de una mayor superficie para albergar coches son los aparcamientos central y occidental. El aparcamiento oriental por su contra, presenta una superficie bastante más pequeña que los otros dos (250 m<sup>2</sup> frente los 4.000 m<sup>2</sup>).

Pese que a priori se pensaría que esta opción no aporta tantas ventajas como las otras opciones comentadas, conviene destacar que en el proyecto se ahorraría el trabajo de construcción de un tercer aparcamiento. También, al haber menos superficie para estacionar, menos vehículos irían a la playa, ayudando por tanto de esta manera a mantener un equilibrio sano con la naturaleza ya que la zona no se abarrotería de coches.

**4.4.2. MIRADOR****• Alternativa 1**

Una primera opción que se ha considerado, sería la construcción de un mirador al final del camino oriental, encontrándose a 82 metros sobre el nivel del mar.

La proyección de este mirador, tendría como ventaja que un mayor número de personas podría ser capaz de acceder a él, puesto que se encuentra situado 172 metros por debajo de si construyésemos el mirador en la cumbre de Picheiro. Además de esto, se reducirían las excavaciones, factor que favorece en todo momento al medioambiente.

Las vistas que presentaría este otro mirador, son por otro lado algo reducidas: únicamente se puede observar el entorno de la Playa de Ponzos al Oeste, mientras que al Norte sólo veríamos el Océano Atlántico.

A continuación, se presenta una foto tomada desde este hipotético mirador, pudiéndose ver las vistas que se tienen desde esa altura:

**• Alternativa 2**

La segunda alternativa, se correspondería con la construcción de un mirador en la propia cumbre de Picheiro. Los 254 metros sobre el nivel del mar ofrecen otro tipo de vistas que el mirador de la primera alternativa no tiene:



Para la creación de este mirador, se ha tenido en cuenta el efecto del tiempo, por lo que se considera necesario la construcción de una estructura para resguardarse en caso de lluvia, granizo o sol extremadamente fuerte.





Para ello, se considera la construcción de una estructura en forma de paraguas de hormigón blanco, además de la proyección de unos bancos para observar el medio de una forma cómoda.

#### • Alternativa 3

La tercera alternativa, consistiría en una variación de la segunda. El mirador estaría situado también en la cumbre de Picheiro, e incorporaría una estructura de protección para protegerse de la lluvia y demás condiciones climáticas.

Sin embargo, dada a la importancia ambiental de la zona, se ha considerado una estructura de madera, siendo por tanto una solución más ecológica que cualquier otro tipo de estructura de hormigón.

Esta alternativa, también estaría provista de unos bancos, con el fin de una mayor comodidad de los usuarios.

En resumen, las ventajas de esta opción serían las vistas generadas y por ser más respetuosa con el medio. La principal desventaja sería que debido a las dificultades de construcción de una estructura en forma de parasol, tendría que realizarse un pórtico de madera ocupando una mayor superficie.

#### 4.4.3. ELECTRIFICACIÓN

Una de las ideas que surgió para la elaboración de este proyecto, fue la incorporación de un sistema de alumbrado en el paseo marítimo. Entre las alternativas que surgieron se encuentran:

#### • Alternativa 1

La primera alternativa consistiría en la construcción de una instalación eléctrica convencional, incorporando puntos de luz en la zona de la senda litoral (pasarela). Los puntos luminosos que serían de altura (farolas), estarían situadas por el borde exterior de la cara sur de la pasarela y la iluminaría a partir del ocaso.

Esta opción como se puede apreciar ya a simple vista, genera un problema ecológico bastante severo, puesto que la instalación de una red de alumbrado en una zona tan sensible como la que se tiene, implica problemas de aislamiento eléctrico, cableado, oxidación y corrosión y no menos importante, problemas estéticos.

#### • Alternativa 2

La segunda alternativa apuesta por una solución más ecológica, sirviéndose de la fuente de energía renovable más abundante: la luz solar. Para ello, se propone la incorporación de unas balizas solares, autosuficientes y compactas, que sean capaces de, únicamente con la luz del sol, iluminar esta parte del paseo.

Las ventajas que ofrece esta solución son:

- Es respetuosa con el medioambiente, ya que usan una fuente de energía ilimitada y limpia.
- No se necesita cableado ni instalación eléctrica.
- Fáciles de manipular, debido a su compacidad.
- Presenta un carácter innovador, ya que son pocas las actuaciones realizadas de este estilo que cuente con este tipo de elementos.

#### • Alternativa 3

En último lugar, se propone la instalación de balizas solares autosuficientes en la senda litoral y en los aparcamientos. Esta opción presenta las mismas ventajas que las comentadas anteriormente, sin embargo, su mayor desventaja es el precio, puesto que no sólo habría que alumbrar la senda, sino que habría que iluminar debidamente los aparcamientos (el precio por baliza ronda los 80 euros). Luego es evidente que pese a ser la respuesta más ecológica y que más soluciones da al proyecto, es también la solución más cara.

### 4.5. MATERIALES

#### 4.5.1. SENDA LITORAL

- Los materiales a emplear en la senda litoral, deben adecuarse de la mejor manera al medio para que se integre de forma óptima en el entorno. Son muchas las sendas litorales que cuentan con pasarelas de madera. Esto es debido al coste ya que el precio de madera es en comparación con otros materiales bastante más barato, además de la resistencia que esta ofrece (en especial si es tratada con resinas para protegerla de la intemperie), y por cuestiones estéticas. Luego la primera opción para la senda litoral es que ésta cuente con una pasarela de madera.



- En segundo lugar, se ha valorado también emplear losas de cuarcita irregular, pero debido al coste y a la colocación, aumentaría la duración de las obras y el impacto de estas piezas sobre el medio.

- Finalmente, otra opción considerada para el trazado de la senda litoral es la incorporación de un pavimento terrizo, que es más económico que la madera y se adapta mejor a la zona en la que se proyecta la senda.

#### 4.5.2. ACCESO AL MIRADOR

En este apartado como ya se comentó anteriormente, consideraremos tanto el camino oriental como el acceso (recordar que ambos constituyen el acceso al mirador, pero se denotan de modo distinto para una mejor comprensión en la construcción del proyecto y en los planos).

- La primera alternativa de materiales a emplear consistiría en que los caminos fuesen provistos de una capa de Jabre y zahorra, ya que de esta manera somos respetuosos con el medio, además de ser una opción bastante estética (gracias al color rojizo del jabre que irá en la superficie).

- La segunda opción consistiría en la incorporación de un aglomerado en caliente, donde se utilizaría una base de zahorra y sobre la que se apoyaría un firme bituminoso. No obstante, esta opción ya resulta a priori una opción que no respeta el medio y por lo tanto el impacto ambiental ocasionado sería bastante elevado.

- La tercera opción consistiría en el empleo de unas losas de cuarzo, material duro, resistente y estético.

#### 4.5.3. APARCAMIENTOS

- La primera opción de materiales a emplear para los aparcamientos, consistiría en la utilización de unas celosías de hormigón prefabricadas. Estas piezas contienen huecos entre los nudos y de esta manera permiten el crecimiento de tierra vegetal, disminuyendo la sensación visual del pavimento. Se trata de una opción muy utilizada en aparcamientos situados en la costa dado a su poca agresividad con el medio.

- La segunda opción sería el empleo de zahorra artificial. Se trata de un material formado por áridos triturados, suelos granulares o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo. Tiene una buena apariencia estética, siendo también poco agresiva y estando muy comprometida con el medio. El empleo de zahorra artificial como pavimento del aparcamiento

se vería complementado con el uso de bordillos de hormigón o madera que delimiten el espacio destinado al estacionamiento además de una serie de árboles que favorezcan también la delimitación del espacio y a su vez proporcionen sombra a los vehículos.

- Finalmente, otra opción sería el empleo de mezclas bituminosas. El uso de mezclas bituminosas en la pavimentación proporciona una calidad de rodadura óptima, silenciosa y suave, siendo esto un aspecto de gran importancia en la pavimentación de carreteras. Al tratarse de un proyecto realizado en ámbito costero, en nuestro caso priman las consideraciones estéticas y sobre todo ambientales, por lo que el uso de mezclas bituminosas sería una opción que provocaría un importante impacto en la fase de construcción además del impacto visual cuando el aparcamiento se encuentre en servicio. Por este motivo, esta opción se trata ya a priori como la menos indicada para el proyecto.

### 5. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS: VARIABLES DE DECISIÓN

A la hora de seleccionar la alternativa que mejor se ajuste para el proyecto, se va a realizar como se ha mencionado al comienzo de este anejo, un estudio de las distintas opciones contempladas con diversos criterios de elección (cada uno de ellos con diferente peso en función de su importancia) que nos faciliten escoger la mejor propuesta para el proyecto.

#### 5.1. VARIABLES GENERALES

La actuación debe garantizar el uso placentero de los usuarios en la zona respetando el medio y reduciendo, en la medida de lo posible, la contaminación o el impacto que puedan generar los usuarios de la zona y sus correspondientes automóviles.

Los aparcamientos y la senda que se proyectarán intentarán cubrir la demanda de la zona. Se intentarán construir fuera del DPMT en la medida de lo posible, pero al mismo tiempo evitando crear una distancia excesiva para los usuarios de la playa.

Los principales criterios que se tendrán en cuenta para la posterior valoración de alternativas son:

##### a) Coste económico

El coste de un proyecto se trata de un factor decisivo para la aceptación de este. Por tanto, se analizará aquella solución con el menor coste posible que sea capaz de solucionar los problemas comentados anteriormente.

##### b) Funcionalidad

Se valorará la facilidad que dispongan los usuarios para acceder a la playa y aprovechar al máximo las instalaciones de ésta. El proyecto siempre se enfocará para hacer de este, una actuación viable desde el punto de vista de la funcionalidad.



### c) Impacto ambiental

El criterio de impacto ambiental debe estar presente en cualquier proyecto de construcción civil. En este caso en particular, cobra aún más relevancia ya que en ciertos tramos nos encontramos en un proyecto de adaptación ambiental e incluso dentro del dominio público, el cual tiene unos postulados claramente definidos y estrictos sobre el uso del suelo del mismo para su correcta preservación.

## 5.2. OTRAS VARIABLES A TENER EN CUENTA

### • Materiales

Debe tenerse en cuenta que el objetivo del proyecto es minimizar el impacto sobre la zona en cuestión, y para ello los materiales han de integrarse al máximo a las características del medio.

Estos han de ser capaces de soportar las características del medio marino, prestando especial importancia a los problemas de oxidación y corrosión de las piezas metálicas o posible deterioro de la madera por humedades.

### • Criterio marítimo

El proyecto debe respetar la evolución natural de la playa ante los posibles frentes atlánticos, respetando siempre su integridad paisajística. Las actuaciones que se construirán no deberán, en ningún caso, estrangular o impedir los movimientos de las dunas.

### • Carácter de diseño

La actuación debe posibilitar su disfrute placentero, eliminando o reduciendo al mínimo los ruidos, humos y otros efectos nocivos del tráfico automóvil, ofreciendo espacios de descanso y estancia a sus usuarios.

Las zonas dedicadas a los aparcamientos deben de estar situados lo más lejano posible de la propia playa, pero a su vez evitando crear una distancia incómoda para el usuario de la misma.

## 6. ANÁLISIS MULTICRITERIO, SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

### Asignación de Pesos

Para poder realizar una elección de la alternativa más adecuada se recurre a un análisis multicriterio, donde se valorarán los diferentes puntos a tener en cuenta a la hora de la elección con un sistema de puntuación, dándole a la opción más adecuada 10 puntos y restando puntos, según los distintos inconvenientes, al resto de las alternativas.

Se tendrán en cuenta el impacto ambiental, el coste de la inversión, la funcionalidad y el impacto estético y visual. Dichas valoraciones aparecen reflejadas a continuación:

Parámetro	Peso
Impacto Ambiental	40 %
Coste Económico	30 %
Funcionalidad	20 %
Impacto Visual	10 %

Los motivos por los que se han asignado los pesos anteriores se basan en que hay que tener en cuenta que las obras que se realizan en esta zona han de ser actuaciones poco agresivas y por eso el impacto ambiental es el criterio más importante. A los criterios económicos le damos el segundo mayor valor debido a que va a ser el motivo principal de que nos aumente el presupuesto en mayor o menor medida.

En lo que se refiere a la funcionalidad, es importante en el sentido de que si no es cómodo para los usuarios acabaría quedando en desuso y no tendría sentido su proyección ni construcción. Al parámetro de impacto visual y estético le damos menor importancia ya que, aunque es importante saber las preferencias de los usuarios, por ser un parámetro subjetivo no va a ser el criterio en el que más nos basemos para elegir la mejor opción.

## 6.1. TRAZADO

### 1) Selección de la alternativa de la senda litoral

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	9.0	9.0	9.0
Coste Económico	30 %	8.0	8.0	9.0
Funcionalidad	20 %	9.0	8.0	4.0
Impacto Visual	10 %	9.0	9.0	9.0
Valoración	100 %	<b>8.7</b>	8.5	8.0





2) Selección de la alternativa del camino oriental

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	9.0	9.0	5.0
Coste Económico	30 %	8.0	8.0	5.0
Funcionalidad	20 %	9.0	8.0	9.0
Impacto Visual	10 %	8.0	8.0	6.0
Valoración	100 %	<b>8.6</b>	8.4	5.9

3) Selección de la alternativa del acceso al mirador

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	4.0	9.0	9.0
Coste Económico	30 %	6.0	7.0	7.0
Funcionalidad	20 %	6.0	7.0	9.0
Impacto Visual	10 %	5.0	9.0	9.0
Valoración	100 %	5.1	8.0	<b>8.4</b>

4) Selección de la alternativa para los aparcamientos

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	9.0	8.0	9.0
Coste Económico	30 %	8.0	8.0	9.0
Funcionalidad	20 %	9.0	9.0	6.0
Impacto Visual	10 %	8.0	6.0	8.0
Valoración	100 %	<b>8.6</b>	8.0	8.3

5) Selección de la alternativa para el mirador

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	9.0	7.0	8.0
Coste Económico	30 %	9.0	8.0	8.0
Funcionalidad	20 %	2.0	9.0	9.0
Impacto Visual	10 %	9.0	8.0	9.0
Valoración	100 %	7.6	7.8	<b>8.3</b>

6) Selección de la alternativa para la electrificación

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	3.0	10.0	10.0
Coste Económico	30 %	6.0	7.0	5.0
Funcionalidad	20 %	9.0	8.0	9.0
Impacto Visual	10 %	2.0	10.0	10.0
Valoración	100 %	5.0	<b>8.7</b>	8.3

6.2. MATERIALES

1) Senda litoral

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	9.0	8.0	7.0
Coste Económico	30 %	9.0	8.0	9.0
Funcionalidad	20 %	8.0	9.0	9.0
Impacto Visual	10 %	7.0	7.0	6.0
Valoración	100 %	<b>8.6</b>	8.1	7.9



ANEJO N° 3: ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS

2) Acceso al mirador

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	7.0	2.0	5.0
Coste Económico	30 %	7.0	6.0	7.0
Funcionalidad	20 %	8.0	8.0	8.0
Impacto Visual	10 %	8.0	2.0	10.0
Valoración	100 %	<b>7.3</b>	4.4	6.7

3) Aparcamientos

Parámetro	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Impacto Ambiental	40 %	8.0	8.0	2.0
Coste Económico	30 %	7.0	7.0	7.0
Funcionalidad	20 %	9.0	6.0	8.0
Impacto Visual	10 %	8.0	8.0	2.0
Valoración	100 %	<b>7.9</b>	7.3	4.7

Las alternativas que darán solución al proyecto, son aquellas que en cada tabla hayan obtenido una mayor puntuación (aparecen en negrita).

7. DEFINICIÓN Y CONDICIONANTES DE PROYECTO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez realizado el estudio y la valoración de las distintas alternativas, tanto de tipología y trazado, como de materiales a emplear, se concluye que la solución que se tomará para la elaboración de este proyecto será la siguiente:

- En primer lugar, se construirá un paseo marítimo, provisto de los siguientes tramos:
  - Senda litoral, que parte desde el aparcamiento occidental actual hasta el aparcamiento oriental, y que contará una estructura en forma de pasarela de madera.
  - Acceso al mirador, que incluye el camino oriental y el propio acceso. Los materiales empleados para conformar los pavimentos en ambos tramos serán el jabre y la zahorra.
- En segundo lugar, se construirán 3 aparcamientos:
  - Aparcamiento occidental: se trasladará el aparcamiento fuera del Dominio Público. El aparcamiento actual se verá sustituido por un área verde.
  - Aparcamiento central: se procederá a una ordenación y limitación clara de los bordes y plazas del aparcamiento.
  - Aparcamiento oriental: se construirá este otro pequeño aparcamiento con el objetivo de satisfacer una mayor demanda de los usuarios.

Todos los aparcamientos dispondrán de una capa de zahorra abierta sobre la que se incorporará encima una celosía de hormigón prefabricada, permitiendo el crecimiento de vegetación entre los nodos de esta, reduciendo así el impacto ambiental y visual de los aparcamientos.

- También se procederá a la construcción de un mirador en la cumbre de Picheiro, este dispondrá de una estructura de madera en forma de pórtico para ser usado por los visitantes cuando las condiciones meteorológicas así lo requieran.





## **ANEJO N°4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. ESTUDIO DE OFERTA

### 3. ESTUDIO DE DEMANDA

#### 3.1. FOTOGRAFÍAS AÉREAS

#### 3.2. COMPETENCIA CON OTRAS PLAYAS

#### 3.3. FORMA DE OCUPACIÓN DEL ARENAL

### 4. CONCLUSIÓN





ANEJO N° 4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

## 1. INTRODUCCIÓN

El entorno de la playa de Ponzos está situado en la parroquia de Covas, perteneciente al municipio de Ferrol, provincia de La Coruña. Se trata de un núcleo rural con viviendas unifamiliares y con una población (según los datos facilitados por el IGE) de unos 920 habitantes. En época estival no obstante, esta cifra es claramente muy superior, duplicando o en algunos años triplicando la población. A pocos kilómetros se encuentra el principal núcleo, Ferrol, la principal fuente de afluencia de usuarios a las playas de la zona.

El objetivo de este anejo es analizar la capacidad de la playa, así como la afluencia de personas que se tomará para el diseño de las infraestructuras del proyecto.

Para estimar el número de visitantes habría que realizar encuestas o tener registros de afluencia de la propia playa, sin embargo, como estamos ante un proyecto de carácter académico y éstos no se encuentran disponibles en el Ayuntamiento de se procederá a realizar los cálculos de manera más simplificada y con los pocos datos disponibles.

## 2. ESTUDIO DE OFERTA

Para calcular el número estimado de usuarios que puede albergar la playa, es necesario en primer lugar estudiar cual es el aforo máximo de visitantes que puede haber en este entorno.

Para ello, calculamos cual es la superficie máxima que puede ofrecer la Playa de Ponzos. El área a ofertar no es el resultado de como se pensaría a priori de multiplicar el ancho y largo máximo, puesto que mediante esta manera no se tienen en cuenta los efectos de las mareas. Este problema no tendría tanta relevancia en la costa mediterránea con carreras de marea de 1 metro, no obstante, esta cuestión es muy distinta en la costa atlántica gallega ya que las amplitudes de marea se sitúan entre los 4 y 5 metros.

De este modo, para mirar cual es la situación más desfavorable y, en consecuencia, cuando la superficie de la berma es menor, realizamos el estudio ante la Pleamar Máxima Viva Media (no tenemos en cuenta la PMVE ya que ésta acontece en primavera y otoño, fuera de época estival y aunque la viabilidad del proyecto se extiende para todo el año, su mayor utilidad será en los meses de verano).

A continuación, se describen los pasos para analizar la capacidad que ofrece la playa:

- Las dimensiones de la playa de Ponzos son:

Longitud (m)	Ancho (m)	Área (en condiciones desfavorables) (m²)
1.370	50	68.500

Una vez calculado la superficie máxima a ofertar, el siguiente paso es calcular cual es la superficie que ocupa un usuario de la playa, para que de esa manera podamos calcular el número de usuarios que caben en la misma.

En el año 2002 la UPV (Universidad Politécnica de Valencia) redactó un informe en el que analiza la superficie de confort que necesita de media una persona que está utilizando una playa. En el informe se concluye con una tabla resumen que define la comodidad del usuario en función de los metros cuadrados de espacio que tenga disponible. Dicha tabla se adjunta a continuación:

Capacidad (m²/persona)	Grado de Saturación
< 2	Intolerable
3	Saturación
4	Límite aceptable
5	Aceptable
> 10	Confortable

Como el objetivo del proyecto es la adaptación del entorno de Ponzos, las cuestiones medioambientales cobran especial relevancia y para ello la meta es mantener el equilibrio humano-naturaleza hacia al paisaje monte-mar de este entorno, evitando en todo momento la saturación o explotación masiva de la playa que puede surgir en época estival.

Según lo explicado anteriormente, cogeremos como valor de saturación aquel que nos proporcione una sensación de conformidad elevada, siendo este valor con el que trabajaremos a partir de ahora: **12 m²/persona**.

Una vez que tenemos la superficie útil de la playa (68.500 m²) y la capacidad que se considera oportuna (12 m²/persona) procedemos a dividir el área en condiciones desfavorables entre la capacidad oportuna para obtener el número de usuarios:





## ANEJO N° 4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

## 3.2. COMPETENCIA CON OTRAS PLAYAS

Este otro método consiste en analizar la competencia existente entre la playa en cuestión y otras próximas a ésta con características similares: la presencia de playas rivales acabará por atraer parte de la población quitándole protagonismo a la playa de Ponzos. Con este método y para estimar el número de visitantes que se espera en la playa, se tendrá en cuenta:

- La distancia. Cuanto mayor es la distancia entre un núcleo urbano y una playa, menor será la probabilidad de que los ciudadanos vayan a esta; a mayor recorrido mayor tiempo invertido en llegar y por tanto mayor consumo de combustible. La afluencia y la distancia son consecuentemente magnitudes inversamente proporcionales.
- Las playas que le pueden hacer más competencia por tener características parecidas. Santa Comba, San Jorge y Doniños son playas que todas superan los 1400 metros de longitud y que cuentan también con grandes bancos de dunas. Se encuentran situadas muy próximas las unas de las otras, estando separadas por ejemplo Doniños y San Jorge por un pequeño pinar y Santa Comba y Ponzos por un cabo (cabo de Santa Comba).
- Debido a que las playas del interior de la ría de Ferrol no gozan de las características que disponen las playas que están completamente abiertas al Océano Atlántico, éstas no se considerarán como competencia (por sus aguas contaminadas, suelos fangosos, etc.). Por tanto, los núcleos urbanos que se extienden a lo largo de esta zona se considerarán también como fuente de afluencia de las playas representadas en la imagen.
- En cuanto a los núcleos influyentes en la afluencia de público, se tomarán las localidades más cercanas a la playa de Ponzos siendo Ferrol, Narón, Fene y Neda.



Como las cuatro playas tienen características muy similares y existen un total de cuatro en un espacio muy reducido, la probabilidad de que un usuario vaya a una playa será menor cuanto más alejado se encuentre de su núcleo ya que a priori más tiempo tardará en llegar al destino. Sin embargo, el factor que consideraremos en ahora adelante no será la distancia, sino que será el tiempo invertido. Esto es debido a que lo que tarda una persona en llegar a su destino no sólo engloba la distancia, sino que también considera el estado de las carreteras y su respectivo estudio de tráfico. Puede darse el caso de que una playa se encuentre más cerca que otra de un mismo sitio pero debido a la orografía o las comunicaciones existentes se tarde más en llegar que otra situada un kilómetro más alejada.

De esta manera y según lo explicado anteriormente, pasamos a calcular el valor de afluencia de las playas:

PROCEDIMIENTO

A continuación, se representan los tiempos en coche comprendidos entre las playas y los núcleos comentados anteriormente:

Tiempos comprendidos entre un municipio y una determinada playa				
Tiempo (min) entre:	Ferrol	Narón	Fene	Neda
Playa de Ponzos	25	25	26	25
Playa de Snta. Comba	23	22	26	21
Playa de San Jorge	17	18	21	19
Playa de Doniños	16	16	18	19

Una vez obtenidos las distancias y tiempos, en coche, asignamos probabilidades. Para ello, empleamos la siguiente fórmula:

$$\rightarrow P(t_i) = \frac{\frac{1}{t_i^2}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{t_k^2}}$$



## ANEJO N° 4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

Donde:

→  $t_i$  es el tiempo que se tarda en ir de cualquier núcleo a la playa Ponzos.

→  $t_k$  es el tiempo que hay entre los distintos núcleos con cada playa.

Esto resulta en que:  $\sum_{k=1}^n \frac{1}{t_k^2}$  es la suma de los inversos de los cuadrados de todos los tiempos que tarda en llegar a una playa en concreto la población de un mismo municipio.

Si aplicamos la fórmula obtenemos como se reparten las poblaciones en las distintas playas:

Distribución de playas según población				
Porcentaje	FERROL	NARÓN	FENE	NEDA
<b>PONZOS</b>	<b>14.1%</b>	<b>14.2%</b>	<b>13.1%</b>	<b>14.2%</b>
ST. COMBA	16.7%	18.3%	13.1%	20.1%
S. JORGE	34.5%	34.6%	20.1%	24.5%
DONIÑOS	34.7%	34.6%	27.3%	24.5%

Del anterior cuadro se puede observar que la playa con mayor ocupación es la de Doniños. Esta playa no sólo gracias a sus dimensiones y servicios resulta ser una de las favoritas de esta zona, sino que al ser la más cercana a la ría (y por tanto a los principales asentamientos) recibe más afluencia de público, luego el resultado es acorde con lo esperado.

Una vez hecho esto, procedemos a hacer un estudio demográfico para mirar el grado de afluencia según las edades permitiendo obtener por tanto, el número de visitantes. Para ello, se utilizarán los valores de población facilitados por el INE del último año registrado (Población por sexo y grupos quinquenales de edad, año 2017) teniendo siempre en cuenta el “**hinterland**” o espacio de influencia, que en nuestro caso se corresponde con la parte más occidental de la comarca de Ferrolterra. No se considerarán zonas de estudio aquellas correspondientes con las zonas más periféricas de esta comarca por las distancias, tiempos necesarios en llegar a la playa y por la elevada cantidad de playas en esta zona.

A continuación, representamos la distribución por edades de los ayuntamientos de estudio:

Población por sexo y grupos quinquenales de edad					
Rango de edad	Ferrol	Narón	Fene	Neda	Suma
0-5	1.997	1.833	414	146	4.390
6-10	2.607	2.114	492	142	5.355
11-14	2.720	1.797	452	175	5.144
15-20	2.588	1.443	470	181	4.682
20-25	2.712	1.344	471	173	4.700
25-30	2.992	1.726	506	211	5.435
30-35	3.765	2.700	676	297	7.438
35-40	4.568	3.875	994	379	9.816
40-45	5.108	3.953	1.086	419	10.566
45-50	4.859	3.012	1.012	371	9.254
50-55	5.254	2.777	1.003	347	9.381
55-60	5.173	2.641	990	398	9.202
60-65	4.870	2.229	877	370	8.346
65-70	4.644	1.937	986	387	7.954
70-75	4.259	1.837	865	345	7.306
75-80	3.104	1.399	633	290	5.426
Más de 80	3.261	1.445	647	274	5.627
Total	64.481	38.062	12.574	4.905	120.022

A continuación, calculamos las personas de cada núcleo que van a la playa de Ponzos:

Visitantes de cada núcleo a la playa de Ponzos				
Tiempos	FERROL	NARÓN	FENE	NEDA
Población	64.481	38.062	12.574	4.905
Porcentaje	14.1%	14.2%	13.1%	14.2%
Total	9.127	5.305	2.237	834
			<b>Visitantes</b>	<b>17.505</b>

→ 17.505 será a partir de ahora el número con el que trabajaremos.

Nota: Conviene destacar que los resultados que se han obtenido y que aparecen señalados como Total, se corresponderían con las personas que irían a la Playa de Ponzos suponiendo que el 100% de cada núcleo va a la playa. Es evidente, que esta primera aproximación es un tanto excesiva.

Para resolver esto, se va a proceder a estudiar distintos informes y encuestas de calidad de playas y afluencia:

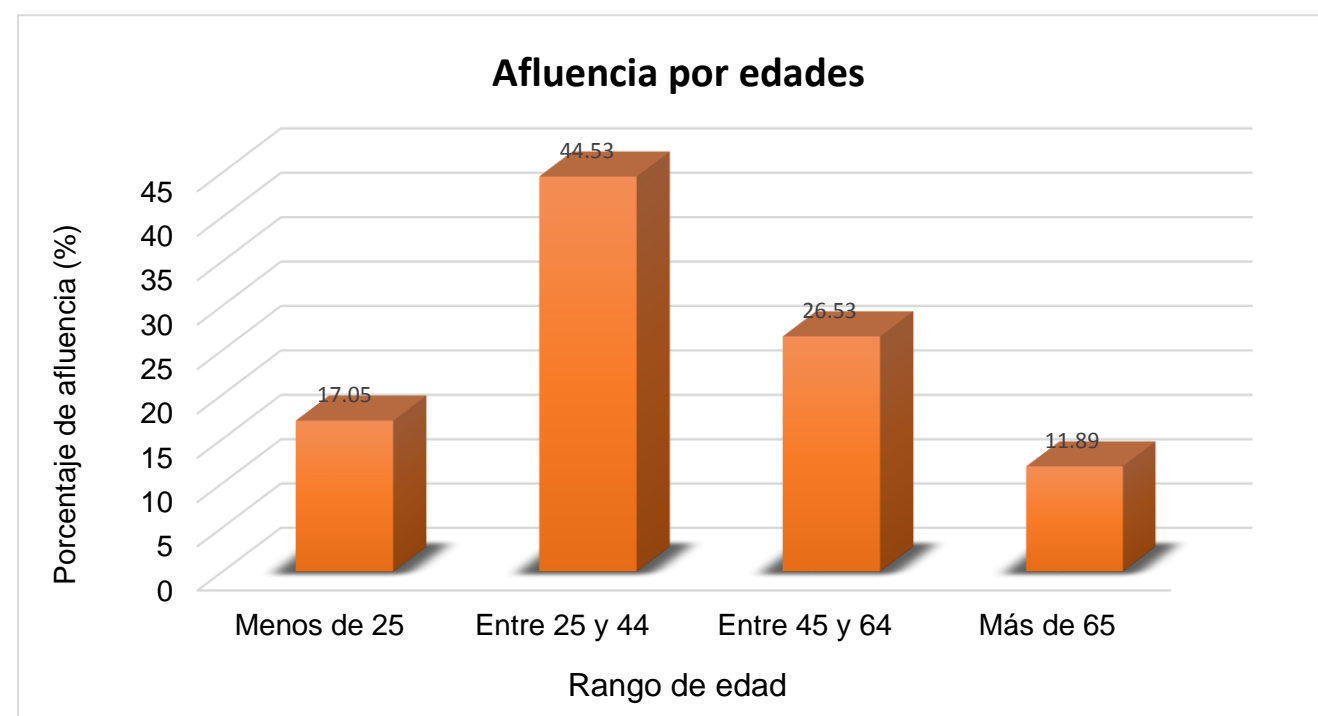




ANEJO N° 4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

- Para hallar el porcentaje de usuarios por edades que irán a la playa, se han consultado a modo indicativo, encuestas de calidad e informes de afluencia de playas como la aportada por el ayuntamiento de Comillas del año 2015, la Encuesta de Playas de 2010 o el Informe Estadístico de Turismo de la provincia de Salta (Argentina) de 2014. Después de analizarlos, se ha concluido que, por la fecha de elaboración del informe, por razones culturales y por la semejanza en la ubicación de las playas, son más representativos los porcentajes del ayuntamiento de Comillas, luego utilizaremos estos valores para saber la distribución de personas según su edad.

Con respecto a las franjas de edades, los anteriores informes coincidían en que agrupaban los años en 4 grupos (0-24, 25-44, 45-64, más de 65), luego por falta de datos y respeto a estas referencias, se agruparán las edades representadas en la tabla del INE en estas mismas franjas. A continuación, se muestra un gráfico que con dichos rangos y porcentajes:



Una vez representado el gráfico, agrupamos los rangos de edad y asignamos la probabilidad de que una franja de edad esté dispuesta en ir a la playa:

Cantidad de personas que están dispuestas en ir a la playa			
Rango de edad	Población	Porcentaje	Resultado
0-24	24.271	17.05%	4.138
25-44	33.255	44.53%	14.808
45-64	36.183	26.53%	9.599
Más de 65	26.313	11.89%	3.129
Total	120.022		31.674

- Si dividimos el total de personas que estarían dispuestas a ir a la playa (31.674) entre el número total de habitantes (120.022) se tiene que el **26%** de la población occidental de de la comarca de Ferrolterra tiene intención de ir a las playas.

Para finalizar hay que mencionar que el resultado que se obtiene de los comentado anteriormente sería en caso de que el público coincidiese el mismo día en el lugar. Sin embargo, son muchas las personas que deciden por motivos laborales o personales ir entre o en los fines de semana.

También hay que tener en cuenta el factor hora, ya que según las preferencias del público hay gente que decide ir por las mañanas mientras que otras prefieren ir las tardes. Por lo tanto, es necesario estudiar también las horas de mayor concentración de público.

Para el estudio de afluencia diaria y horaria, se ha procedido al análisis de informes como “Modelización de patrones de frecuentación de playas mediante técnicas de videomonitorización costera y análisis multivariante” y “Análisis de la relación existente entre las características de las playas y el perfil, preferencias y percepción de sus usuarios” en los que se estudia el comportamiento sociológico de afluencia en las playas.

Del estudio se deduce que el comportamiento de uso semanal no es tan homogéneo como se esperaría, puesto que en agosto el número de usuarios suele ser muy similar entre todos los días, mientras que en julio el número aumenta desde el lunes al miércoles, con un descenso hacia el fin de semana.

En él, se estima que el mes de máxima ocupación es el mes de julio, donde los máximos de ocupación se registran los miércoles y jueves, sin embargo, sucede a principios de julio que la ocupación entre lunes y miércoles es baja, por lo tanto, la ocupación entre días es aleatoria. Un patrón común del estudio es el incremento de usuarios del fin de semana de sábado a domingo. En este estudio se indica que en los seis meses de primavera y verano (de mayor afluencia) la ocupación de la playa en días laborables se sitúa entorno al 60%, mientras que en los fines de semana es del 40%.

Dicho informe no explica cierta aparente contradicción, y es por qué resulta ser mayor la afluencia entre semana que en los fines de semana. Una posible causa a este fenómeno puede



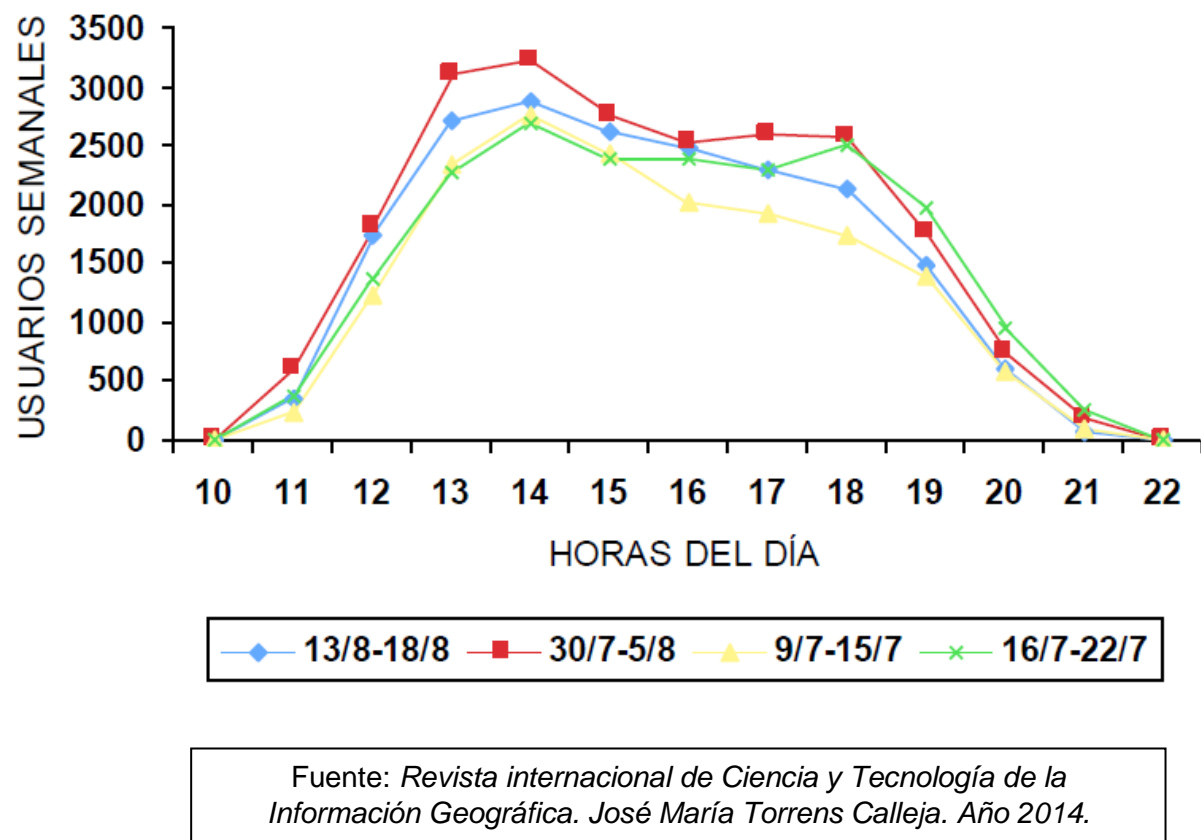
ANEJO N° 4: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

deberse a que la intención de ir a la playa en vacaciones de una persona perteneciente a una zona costera será menor en fin de semana debido a las masificaciones en las playas que suelen suceder en esos días. Por lo tanto, son muchas las personas que deciden ir a la playa entre semana en vez de los fines de semana.

En el informe se indican los valores de afluencia máxima horaria en días laborables, poniendo como ejemplos 2 playas en concreto: se tiene que la playa “Cala Millor” de Mallorca obtuvo un 70%, mientras que la playa de Warnemünde (Alemania) consiguió un valor de un 60%.

De estas cifras se concluye que las opciones que tiene una persona perteneciente a la comarca de Ferrolterra no son iguales que la de un ciudadano de Palma, luego se utilizará un valor más ajustado a las necesidades de la zona. Será el 60% el valor que tomaremos a partir de ahora para representar el máximo valor de población que coincide el mismo día

Con respecto a las franjas horarias, del estudio hecho en campo se concluye que el comportamiento de los visitantes suele reflejar un incremento rápido entre las 11:00-13:00 horas, en el que se va llenando de visitantes la playa, con el pico máximo diario de usuarios entre las 13:00-15:00 horas, representando un 42% de la ocupación diaria máxima. No obstante, partir de las 15:00 horas se produce un descenso paulatino hasta las 19:00 horas, representando el 37% de la ocupación diaria. Por tanto, consideraremos como hora punta las 14:00, y emplearemos este porcentaje dado para conocer la población que coincide a una misma hora en la playa. A continuación, se muestra dicho gráfico:



CONCLUSIÓN

El objetivo de este método es obtener el valor esperado de visitantes que albergará la playa de Ponzos haciendo estudios de demanda, que por falta de datos en el ayuntamiento, se ha procedido a obtener datos lo más próximos y semejantes posibles de entre todas las fuentes analizadas.

El resultado final se obtendría por tanto de multiplicar la población de la parte occidental de la comarca de Ferrolterra por los porcentajes que indican la intención de ir a la playa, la coincidencia diaria y la coincidencia horaria:

Número estimado de visitantes				
Población	Intención de ir	Coincidencia diaria	Coincidencia horaria	Total
17.505	26%	60%	42%	1.146

Según lo obtenido anteriormente, se estima que la afluencia máxima que se dará en la Playa de Ponzos será de **1.100 personas**.

3.3. FORMA DE OCUPACIÓN DEL ARENAL

Otra forma para calcular la afluencia de la playa se basa en un método más rápido, simplificado y de contraste que consiste en analizar la superficie que puede ocupar los viajeros de un mismo vehículo garantizando un mínimo de confort. Para ello, se plantea que los turistas lleven de media, 3 pasajeros.

En el estudio de oferta, se comentó cual es la superficie que de por sí ofrece la playa para el uso de ésta. El resultado de esto tenía en cuenta las mareas pero no consideraba ningún otro factor adicional. Lo cierto es que, en la berma, los primeros 10 metros no se suelen ser utilizados de la misma forma que el resto, puesto que se corresponde con la zona de rompientes de olas y por lo tanto se encuentra permanentemente húmeda, resultando, en la mayoría de las veces, incómoda para los usuarios. Esta franja por tanto, no se considerará como potencialmente utilizable para un grupo de 3 personas.

Lo mismo sucede con la parte trasera y más próxima a las dunas, se trata de una franja menor por situarse próxima a las dunas además de contar con mayor pendiente.

Todo esto acaba resultando en que los usuarios no suelen frecuentar estas zonas, luego no se tendrán en cuenta.







#### **4. CONCLUSIÓN**

El objetivo de este estudio consiste en obtener un valor aproximado de usuarios que se espera en la playa para el correcto diseño y el funcionamiento de las instalaciones que se proyectarán en la zona.

Para ello, se han planteado 3 métodos distintos, resultando en que 2 de ellos obtienen valores muy parecidos y dentro del mismo orden de magnitud, mientras que el basado en la observación difiere un poco más de los otros dos.

Luego como consecuencia, se tomará como valor máximo de afluencia a la playa el valor de 1.100 personas.





## **ANEJO N°5: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. CARTOGRAFÍA

### 3. EMPLEO DE LA CARTOGRAFÍA

### 4. BASES DE REPLANTEO





## ANEJO N° 5: CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

### 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es exponer las distintas fuentes cartográficas sobre las que nos hemos apoyado para la elaboración de este proyecto.

### 2. CARTOGRAFÍA

Para la elaboración del presente proyecto y sus correspondientes anejos se han utilizado las siguientes cartografías:

#### -Para una primera aproximación:

- Cartografía facilitada por la escuela a escala 1:5.000.
- Mapa Topográfico del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000.
- Mapa Topográfico del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:50.000.
- Mapa Topográfico Provincial del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:250.000.

#### -Para el estudio geotécnico:

- Mapa Geotécnico Nacional a escala 1:200.000.

#### -Para el estudio geológico:

- Mapa Geológico de España a escala 1:50.000.
- Mapa Geológico Nacional a escala 1:200.000.

### 3. EMPLEO DE LA CARTOGRAFÍA

Para el empleo digital de la cartografía, y dado a las simplificaciones que implica estar desarrollando un proyecto académico, ésta no se ha comprobado a través de los vértices geodésicos. A mayores, conviene mencionar que tampoco se han realizado trabajos topográficos de campo. Estas tareas tendrían, no obstante, que llevarse a cabo en un proyecto de la vida real para evitar en la medida de lo posible cualquier fuente de error.

Comentamos finalmente que, para el estudio de la cartografía y su posterior trabajo, se ha utilizado el software Autocad, Autocad Civil 3D, todos ellos facilitados por la empresa de Autodesk en su versión (2016) de estudiante.

### 4. BASES DE REPLANTEO

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar sobre estructuras inamovibles, pavimentos o rocas fácilmente identificables.

Tanto las bases como los puntos de replanteo y sus coordenadas aparecen representados en el Documento N°2 de Planos.

La actuación, que se ha definido con precisión mediante el replanteo en coordenadas UTM de todos aquellos puntos necesarios para una completa y unívoca definición de la obra, cuenta con un total de 13 bases de replanteo. Dichas bases y sus respectivas coordenadas aparecen representadas a continuación:

Coordenadas UTM			
Bases	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Base 1	58549.342	4822797.899	20.25
Base 2	558780.049	4822793.222	9.41
Base 3	558974.666	4822732.754	9.36
Base 4	559272.434	4822801.122	9.76
Base 5	559438.326	4822855.707	17.50
Base 6	559691.058	4822979.589	27.50
Base 7	559910.437	4823072.289	54.25
Base 8	560086.593	4823135.322	77.70
Base 9	560179.018	4823239.659	77.40
Base 10	560582.073	4823085.322	110
Base 11	560718.930	4822681.784	185
Base 12	560515.016	4822589.399	225
Base 13	560419.057	4822728.699	254



## ANEJO Nº6: CLIMATOLOGÍA





## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. CLIMATOLOGÍA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

### 3. GALICIA. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

#### 3.1. TEMPERATURA

#### 3.2. PRECIPITACIONES

#### 3.3. HUMEDAD

#### 3.4. RADIACIÓN SOLAR

#### 3.5. VIENTO



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es exponer y definir el clima y los distintos fenómenos meteorológicos que pueden manifestarse en la zona de estudio del proyecto.

## 2. CLIMATOLOGÍA DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

La climatología de la Península Ibérica está altamente influenciada por la presencia del Mar Mediterráneo. No obstante, a pesar de que la mayor parte del territorio español presenta características o variantes de este clima, existen otros tipos de climas a tener en cuenta.

Tradicionalmente, se han clasificado cuatro grandes climas en España, estos son el oceánico, el mediterráneo, el subtropical y el de montaña.

### • Clima oceánico/atlántico

Se extiende por todo el norte de la Península Ibérica desde los Pirineos hasta Galicia. Se caracteriza en que, gracias a la presencia del Océano Atlántico, las temperaturas suelen ser más suaves que en otras partes de la península.

La temperatura media en estas zonas varía entre los 11°C y 16°C. En las zonas costeras la amplitud térmica es algo menor que las que están más alejadas de ésta. Durante los veranos la media se sitúa entre los 20°C y 24°C. En invierno suelen rondar entre los 6°C y 9°C, o incluso bajar de los cero grados con la presencia de frentes polares.

Una característica típica del clima Atlántico es la abundante presencia de precipitaciones que recibe a lo largo del año. Se encuentran repartidas de manera bastante uniforme y por lo general, las zonas occidentales (Galicia, Asturias) reciben más cantidad que las orientales (País Vasco). En invierno las cifras de pluviosidad suelen superar muy por encima la media. Los valores de precipitación rondan en torno los 1000 mm anuales.

### • Clima Mediterráneo

Este clima es el que predomina en la mayor parte de España, ya que extiende a lo largo de todo el litoral mediterráneo. Ciudades como Valencia, Alicante o Barcelona tienen este tipo de clima.

Es un clima que se caracteriza por tener inviernos suaves y veranos calurosos. Sus temperaturas medias anuales rondan los 16°C-18°C. Durante los veranos las máximas se pueden alcanzar los 35°C, e incluso pueden rozar los 40°C dependiendo de si la zona se ve

afectada por una ola de calor. Los inviernos suelen ser suaves. Las medias rondan los 10°C. Es difícil que el termómetro baje de los 0°C.

Este tipo de clima de España recibe muy pocas precipitaciones y de forma irregular. Son zonas con veranos muy secos. Los meses de primavera y otoño acumulan la mayor parte de las lluvias totales. En cuanto a la pluviosidad en estas regiones, esta se mueve entre los 450 y 700 mm anuales.

Una variedad del clima Mediterráneo es el Mediterráneo Continental. Es el clima que afecta al interior del país y se caracteriza por ser más extremo. Presenta temperaturas frías durante el invierno y calurosas durante el verano. Las precipitaciones suelen ser más bien escasas.

### • Clima de montaña

Es el clima propio de las cotas altas, concretamente zonas por encima de los 1000 metros sobre el nivel del mar. En España destacan Los Pirineos, Picos de Europa o Sierra Nevada.

Las temperaturas en estos lugares son frías o muy frías **en** invierno **y** suaves durante el verano. En los meses de invierno la media ronda los 0°C, pudiendo tener mínimas de varios grados bajo cero. Durante los veranos la media no suele ser superior a 18°C - 20°C.

Las precipitaciones en estas zonas son muy abundantes a lo largo de todo el año. Éstas aumentan conforme aumenta la altitud. Pueden oscilar entre los 1000 mm y los 1800 dependiendo del sistema montañoso en el que nos encontremos.

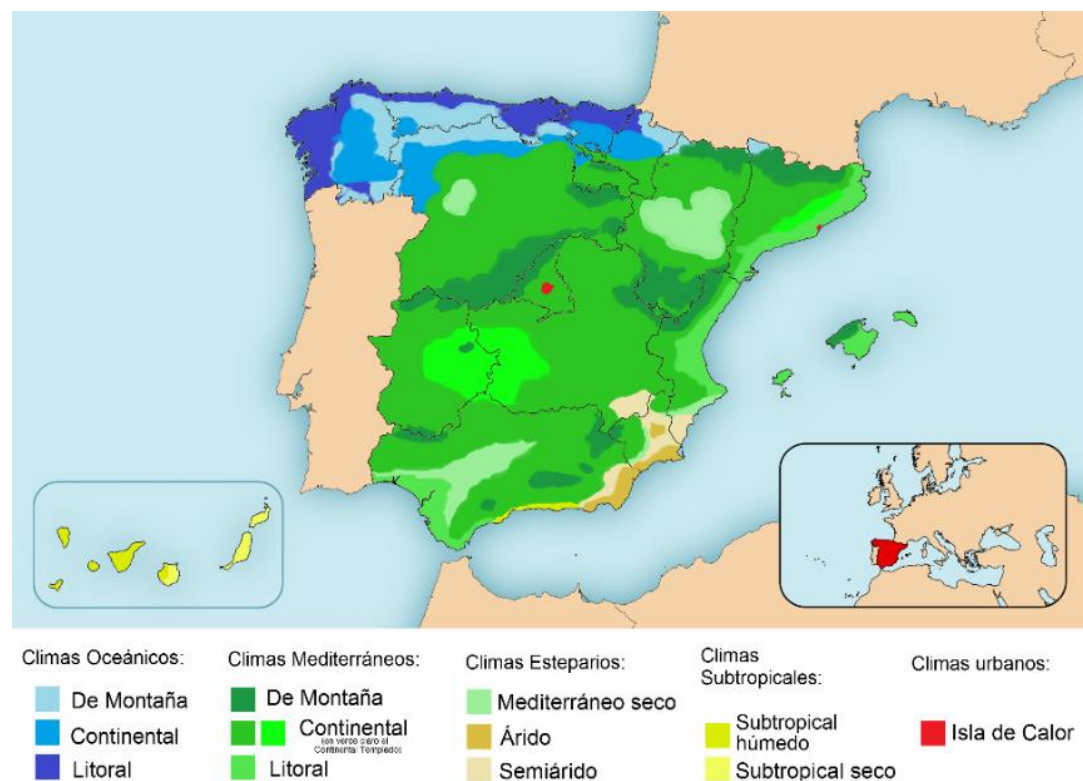
### • Clima subtropical

El clima subtropical es el característico de las Islas Canarias. Se caracteriza por las temperaturas cálidas que presenta durante todo el año. No hay ningún mes que baje de los 15°C. Los veranos registran medias bastante elevadas, por encima de los 25°C e incluso llegar a los 40 grados en las islas más orientales con olas de calor.

Las lluvias suelen ser escasas, exceptuando los meses de febrero y marzo, momentos del año donde suelen verse afectadas por las tormentas tropicales que ocasionan importantes riadas. La media anual generalmente se encuentra por debajo de los 300 milímetros.



A continuación, se muestran los distintos climas expuestos anteriormente con sus respectivas variaciones:



Como se puede apreciar en el anterior gráfico, Galicia está altamente influenciada por el clima Atlántico. A continuación, se especificarán las características de este clima:

### 3. GALICIA. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Por su localización en el hemisferio norte, el clima oceánico hace que Galicia disponga de unas temperaturas suaves a lo largo de todo el año, con una amplitud térmica reducida y unas precipitaciones abundantes, cuyo máximo se alcanza en invierno y el mínimo en verano. Además, las zonas costeras como la de estudio, están sometidas a vientos constantes, que generalmente suelen ser fuertes; en el caso de nuestro proyecto destaca el conocido como Nordés.

A continuación, se analizarán las distintas variables climáticas a tener en cuenta en la zona, estas son temperatura, precipitación, humedad, radiación solar y viento.

#### 3.1. TEMPERATURA

Como se ha comentado anteriormente, gracias a su ubicación, el clima de Galicia se caracteriza por sus temperaturas suaves a lo largo del año y con pocas variaciones térmicas.

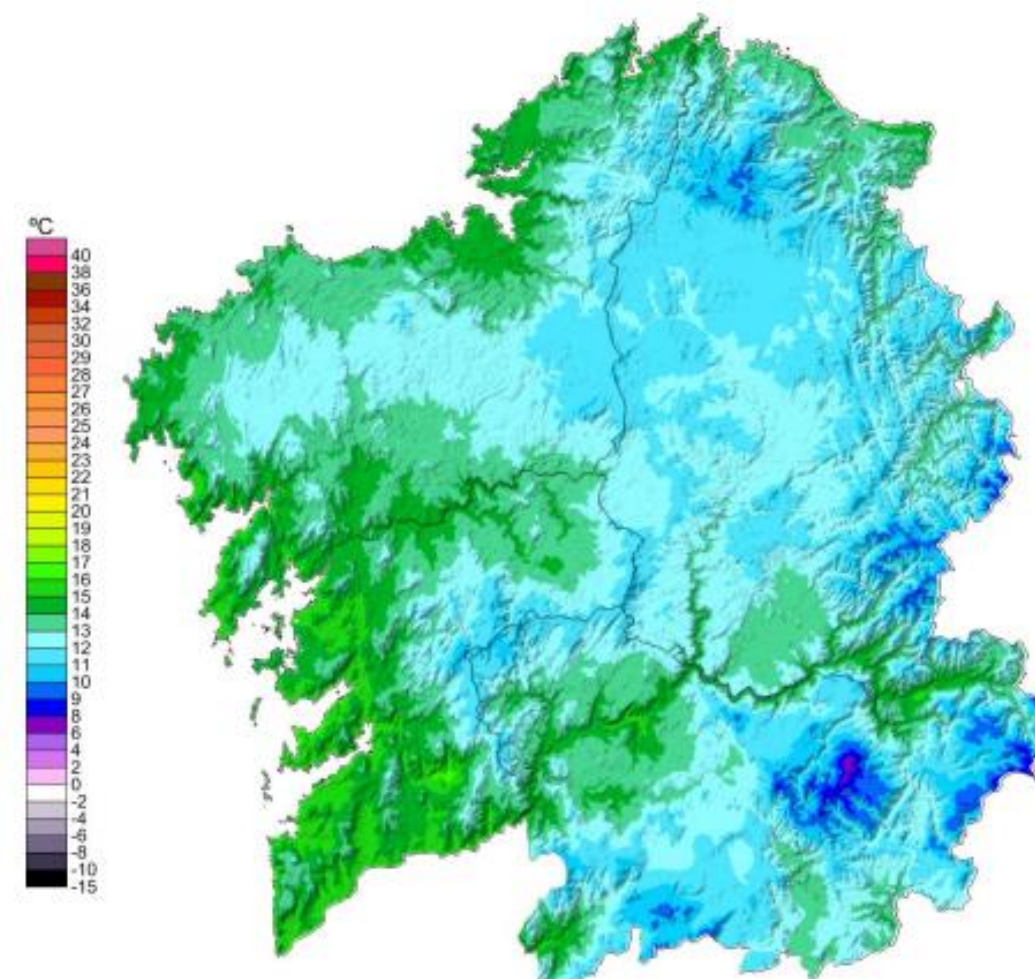


Figura 1: Temperatura media ano 2017.

Mapa de temperaturas medias de 2017 (Meteogalicia)



En la anterior fotografía se muestran las temperaturas medias registradas en el año 2017. Como se puede observar, las zonas costeras presentan temperaturas más suaves (entre los 14 y 18 grados), mientras que las más interiores, al tener menos influencia del Océano Atlántico presentan climatologías más extremas, registrándose temperaturas más frías en invierno y más cálidas en verano.

Si comprobamos la imagen obtenida de Meteogalicia del año pasado, podemos comprobar como la zona de estudio, al estar abierta al Océano Atlántico, hace que disponga de una temperatura suave, con una media de entre 14 y 15 grados centígrados.

A continuación, se muestran los datos de temperatura registrados en 2017 por la estación meteorológica más cercana a la zona de Ponzos (O Val, Narón):

Mes	Temp. máxima a 1.5m (°C)	Temp. Mínima a 1.5m (°C)
Enero 2017	18,58	-1,5
Febrero 2017	20,66	2,01
Marzo 2017	27,55	3,35
Abril 2017	24,66	1,2
Mayo 2017	29,84	7,43
Junio 2017	33,07	7,61
Julio 2017	34,71	9,9
Agosto 2017	35,9	10,47
Septiembre 2017	25,13	8,41
Octubre 2017	28,14	4,51
Noviembre 2017	20,01	0,12
Diciembre 2017	17,93	-0,2

Como se puede apreciar, en la zona de Ferrol las temperaturas máximas alcanzadas en 2017 fueron en Julio y Agosto con aproximadamente 35 grados mientras las mínimas en Enero y Febrero con temperaturas por debajo de los 0 grados. Estos datos nos informan de las temperaturas que se pueden esperar en la zona, aunque hay que tener en cuenta que este año fue más caluroso que la media de los años anteriores.

Se puede concluir con que los meses con mayor concentración de turismo en la playa serán por tanto en los de verano, concretamente Junio, Julio y Agosto, con temperaturas máximas que superen los 30 grados.

### 3.2. PRECIPITACIONES

Galicia, se corresponde con una de las regiones más lluviosas de la Península Ibérica. De hecho, cuanto más cerca nos encontremos de la costa, las precipitaciones serán más abundantes debido a la gran fuente de humedad que supone el Océano Atlántico.

En la siguiente imagen tomada de Meteogalicia, se muestran las precipitaciones medias acumuladas en Galicia durante el 2017.

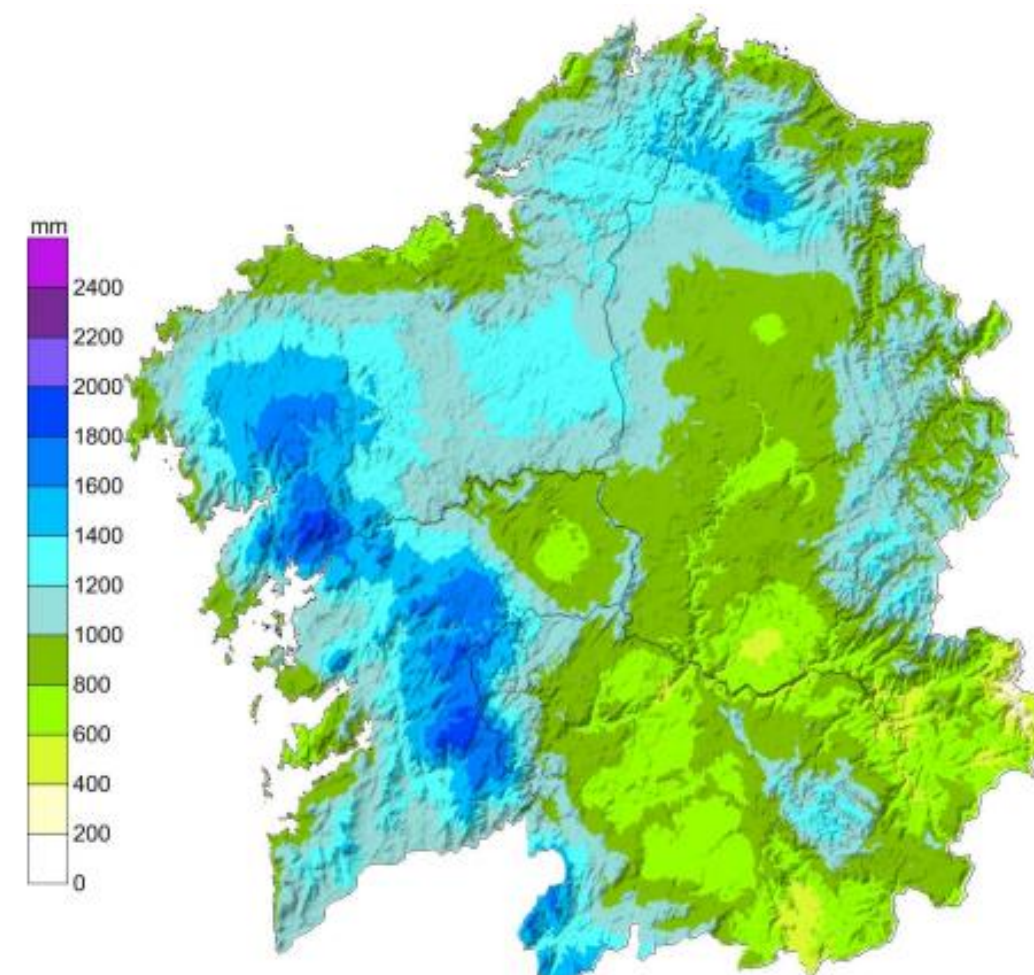


Figura 3: Mapa de precipitación acumulada no ano 2017.

Mapa precipitaciones acumuladas de 2017 (Meteogalicia)





Como se puede apreciar en la anterior figura, los registros de lluvia más altos se corresponden con la región de Barbanza y los pueblos de la Serra do Suído (donde se está muy cerca de los 2000 L /m<sup>2</sup>). Las áreas con menor precipitación fueron principalmente la Región de Valdeorras, pero también destacan la Ribeira do Sil, Monforte de Lemos y el municipio de Verín.

En la tabla de a continuación se muestran los valores medios de precipitación registrados en cada mes durante el 2017 en la estación más cercana de la zona de Ponzos (O Val, Narón):

Mes	Lluvia (L/m2)
Enero 2017	53,9
Febrero 2017	170,7
Marzo 2017	173,3
Abril 2017	26
Mayo 2017	88,3
Junio 2017	26,1
Julio 2017	23
Agosto 2017	20,7
Septiembre 2017	59,6
Octubre 2017	33,2
Noviembre 2017	68,4
Diciembre 2017	174,6

Según los valores que se han comentado, el porcentaje de la precipitación con respecto a la media del período de referencia 1981-2010 es un 24% menor de lo esperado, lo que convierte al 2017 un año especialmente seco.

### 3.3. HUMEDAD

La humedad es un factor climatológico que define la cantidad de vapor de agua presente en la atmósfera. El océano que se encuentra bañando las playas de Galicia, es la principal fuente de humedad de Galicia, y es la que acaba midiéndose en las distintas estaciones repartidas a lo largo del litoral gallego.

A continuación, se muestran los valores medios de humedad recogidos en la estación de O Val (Narón) durante el 2017:

Mes	Humedad relativa media a 1.5m (%)
Enero 2017	86
Febrero 2017	85
Marzo 2017	82
Abril 2017	72
Mayo 2017	80
Junio 2017	79
Julio 2017	80
Agosto 2017	78
Septiembre 2017	82
Octubre 2017	80
Noviembre 2017	83
Diciembre 2017	84

Como se puede apreciar, el valor medio de humedad se mantiene prácticamente constante por encima del 72 por 100, lo que se traduce en que la zona de Ferrol, y más concretamente la Zona de Ponzos es un entorno bastante húmedo.

### 3.4. RADIACIÓN SOLAR

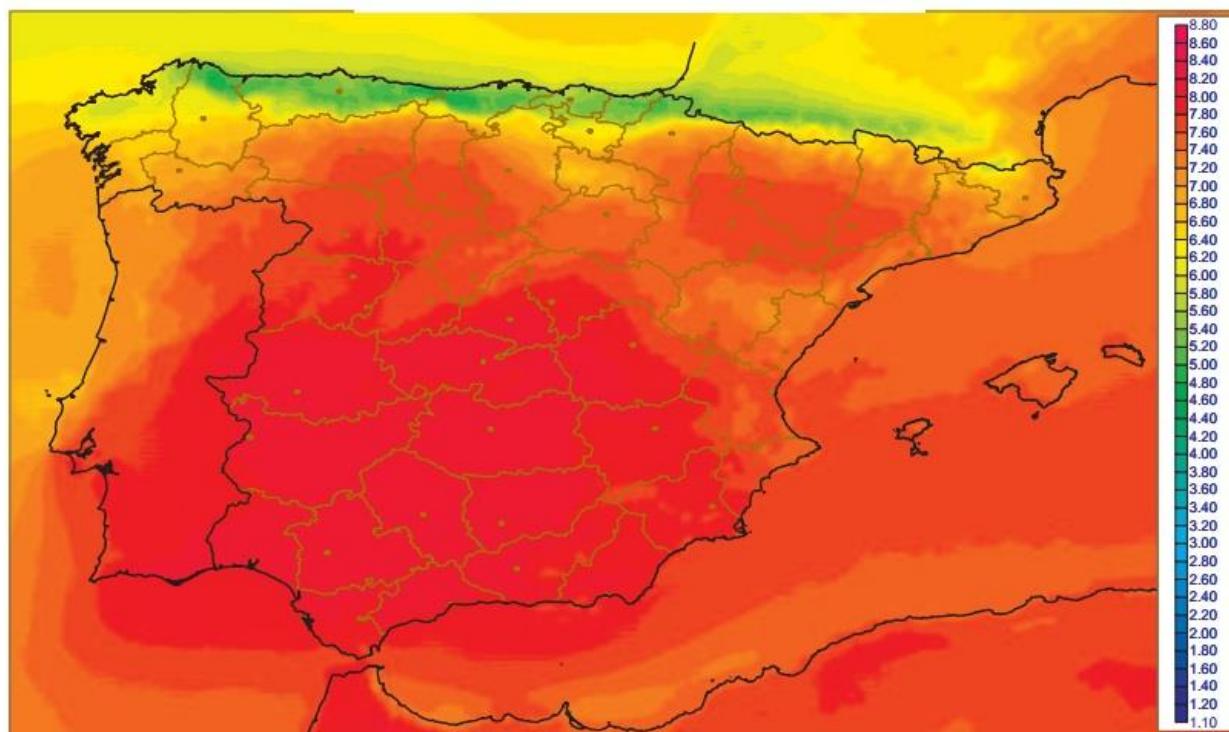
La radiación solar es una variable meteorológica que mide la transferencia de energía por ondas electromagnéticas provenientes del sol. Es la responsable además de calentar la superficie de los objetos y de la tierra sin calentar el aire de la atmósfera.

Existen distintos tipos de radiaciones, entre las que destacan la UVA, UVB, UVC e infrarroja (IR-A).

A continuación, se muestra un mapa de radiación solar del territorio nacional, donde la radiación viene dada en W/m<sup>2</sup>.

Como se puede apreciar, las zonas más expuestas a los efectos del sol se corresponden con la zona centro-sur de España, mientras que el norte es la zona que recibe menos radiación. La

zona en la que se fundamenta el proyecto recibe una radiación medio-baja, con un valor medio aproximado de 5.80 W/m<sup>2</sup>.



### 3.5. VIENTO

El viento es un factor condicionante para la atracción turística a las playas. La playa en estudio, se caracteriza en ser una playa abierta al Océano Atlántico, por lo tanto, la presencia de los vientos será más relevante que otra playa interior o más resguardada como pueden ser los casos de las playas de la ría de Ferrol.

A continuación, se muestran las medias de las velocidades de las rachas de viento medidas a 2 metros de altura sobre el terreno.

Mes	Velocidad del viento a 2 m (km/h)
Enero 2017	3,96
Febrero 2017	5,83
Marzo 2017	6,08
Abril 2017	6,3
Mayo 2017	4,5
Junio 2017	4,72
Julio 2017	4,75
Agosto 2017	3,92
Septiembre 2017	4,21
Octubre 2017	4,43
Noviembre 2017	3,85
Diciembre 2017	5,36

El régimen de vientos de Galicia está definido por la circulación global atmosférica y por los efectos locales por la complejidad orográfica de su terreno. Las situaciones más características son:

- En invierno, destaca la entrada de frentes procedentes del Océano Atlántico en el Noroeste Peninsular que acaban originando vientos de dirección sur o suroeste (constantes y energéticos).
- En verano, se generan anticiclones que suelen estar centrados en las islas Azores que entran en cuña en Galicia, originando vientos de dirección norte o noreste (suelen ser suaves y constantes).





## ANEJO N°7: GEOLOGÍA



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. APROXIMACIÓN

### 3. ESTRATIGRAFÍA

#### 3.1. PRECÁMBRICO-SILÚRICO

#### 3.2. CUATERNARIO

### 4. GEOMORFOLOGÍA

### 5. TECTÓNICA Y SISMICIDAD

#### 5.1. FASES DE PLEGAMIENTO

#### 5.2. FRACTURAS

#### 5.3. SISMICIDAD

##### 5.3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

##### 5.3.2. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

### 6. HISTORIA GEOLÓGICA



**ANEJO N° 7: GEOLOGÍA****1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo del presente anejo es exponer las características geológicas de la zona donde se ha planteado este proyecto. Para ello se hará un análisis de la estratigrafía, geomorfología y de la tectónica de la zona (la zona en cuestión se encuentra localizada al noroeste de la Península Ibérica, más concretamente al norte de Covas, Ferrol).

A la hora de la realización de este anejo, se han estudiado los siguientes documentos:

- Mapa Geológico Nacional

Facilitado por el Instituto Geológico y Minero de España. La zona de estudio se localiza concretamente en la hoja número 6. Está representado a escala 1:50.000.

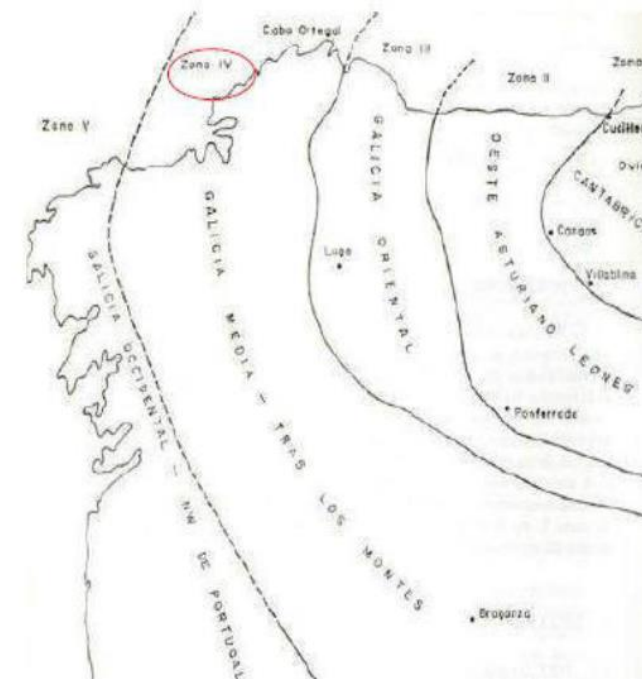
- Mapa Geológico de España

Facilitado por el Instituto Geológico y Minero de España. La zona de estudio se localiza en la hoja número 1. Está representado a escala 1:200.000.

Cabe mencionar que estos mapas aparecerán representados al final del anejo, en forma de dos apéndices complementarios.

**2. APROXIMACIÓN**

Geográficamente, la zona de estudio está situada al Noroeste de la Península Ibérica, concretamente al norte de la Provincia de Coruña donde, para situarlo dentro del marco de la geología nacional nos basamos en el esquema de las diferentes zonas paleogeográficas (realizado por P. Mate en el 1968):



Clasificación de zonas geológicas de Matte, 1968.

Como se puede observar, el entorno de la Playa de Ponzos se encuentra situado en la zona IV de la conocida como Galicia media-Tras os Montes. A su vez, esta zona se encuadra en un dominio oeste, caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfizadas y la ausencia del Ojo de sapo y Paleozoico datado.

Si analizamos la hoja número 21 podemos distinguir dos zonas:

- Zona Oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica.
- Zona Este, formada exclusivamente por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero de metamorfismo casi seguramente hercínico que ocupa la extensión de la primera.

Ante esas diferencias litológicas, la erosión diferencial actúa de diversas formas, así las rocas metamórficas acaban originando un relieve llano.

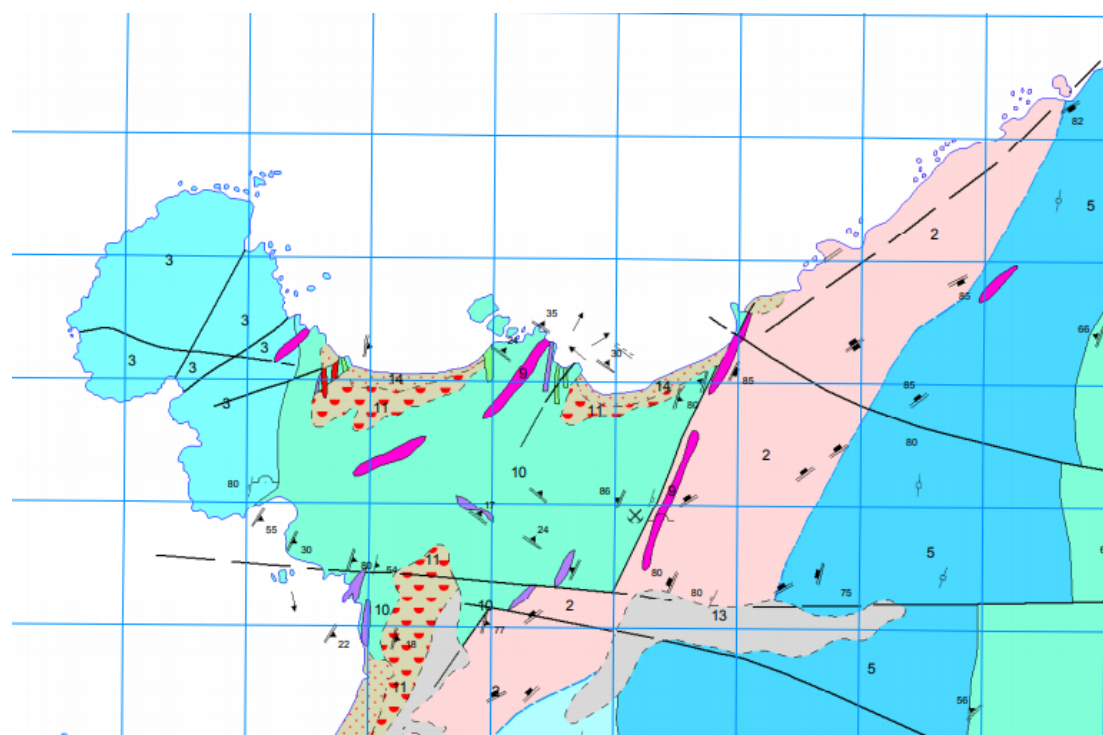
Los materiales que más abundan en Ponzos se tratan de granitos procedentes de distintas etapas de la orogénesis Hercínica. Se trata de un macizo granítico, con pendientes más presentes en el Este al este debido a la naturaleza del sustrato y con terrenos más tendidos al Oeste.



### 3. ESTRATIGRAFÍA

Los únicos materiales a describir en este apartado se corresponden con los de la serie de órdenes y las formaciones superficiales cuaternarias.

A continuación, se presenta un extracto de la hoja número 21 del Mapa Geológico de España, para comprender mejor los principales materiales de la zona: las rocas plutónicas y los materiales sedimentológicos.



#### LEYENDA

CUATERNARIO	14	13	12	11	10
PRECAMBRICO-SILURICO	10				

14 Cordón litoral, playas de arenas  
13 Aluviales finos  
12 Arcillas y conglomerados  
11 Dunas  
10 Precámbrico-Silúrico. Metapsamitas y meta-pelitas  
9 Pórfidos graníticos  
8 Doleritas y/o diabasa  
7 Cuarzo  
6 Anfibolitas  
5 Granodioritas (s. l.) de biotita y moscovita con orientación de flujo  
4 Granodioritas (s. l.) de biotita y moscovita deformadas  
3 Granodioritas (s. l.) de biotita y moscovita muy gruesas  
2 Ortonais biotítico-moscovítico  
1 Granito de moscovita

#### 3.1. PRECÁMBRICO-SILÚRICO

La serie de órdenes está delimitada al Este por la presencia de formaciones con Ojo de Sapo, mientras que al Sur delimita con una secuencia de rocas básicas y gneis prehercínicos. La determinación de la edad es problemática al tratarse de una serie azoica, situándose según los autores, entre el Precámbrico Superior o Paleozoico Inferior.

A simple vista, estas formaciones rocosas aparentan tener colores verdosos y grisáceos con cierta esquistosidad (procedentes de esquistos micáceos y cuarcíticos) y, con respecto a la granulometría, destacan las partículas de tamaño medio-fino, con alta presencia de grauvacas y pelíticas.

La mayor presencia es la de esquistos silíceos, debido a que en la zona de Ponzos la cantidad de cuarzo es muy superior a la de otras zonas de Galicia. No obstante, como se puede comprobar en el mapa, los materiales más abundantes de este período se corresponden con las Metapsamitas y las Metapelitas.

#### 3.2. CUATERNARIO

En el estudio de los materiales más recientes y superficiales en el entorno de Covas destacan aquellos procedentes del Cuaternario, destacando las rocas plutónicas y sedimentológicas.

##### • Rocas plutónicas:

Las rocas plutónicas o rocas intrusivas, se forman tras un proceso de enfriamiento tardío del magma, que se registra a cientos de metros de profundidad, en el interior de la Tierra. Este tipo de rocas son la antítesis de las rocas volcánicas o extrusivas, las cuales se desarrollan por el enfriamiento y rápida solidificación del magma. Las rocas plutónicas se manifiestan como masas ígneas sin estratificar, que “modelan” yacimientos de distinto formato y dimensiones.

Ocupan una importante fracción de las rocas presentes en el ámbito del proyecto. Entre las más destacadas se encuentran los granitos (formados por feldespatos, micas y cuarzos).

El entorno de Ponzos-Covas se encuentra dentro de una franja N-S denominada como Dominio de la Granodiorita. En esta zona es muy habitual encontrar micas moscovitas y cristales de feldespato potásico.

##### • Sedimentos:

Como se puede apreciar en la imagen anteriormente comentada, la zona del proyecto también se ve influenciada por la presencia de materiales de origen sedimentológico; procedentes de la erosión de las rocas madre expuestas a la intemperie y continua meteorización del viento y agua,





transportados en el cauce de los ríos o generados por procesos geológicos que condujeron al desgaste de estos.

La Playa de Ponzos cuenta con unos bancos de arena que se encuentran formando dunas que se extienden entorno a los primeros 800 metros de la Playa, donde se ven interrumpidas por la presencia de terrenos más elevados. Las dunas se consideran como un elemento de protección natural de la costa, tanto por los vientos como por el oleaje.

#### 4. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geomorfológico, el terreno de la zona de la Playa de Ponzos se caracteriza en ser un terreno tendido y más suave en la parte occidental que en la oriental ya que en esta última parte, los terrenos son ligeramente más pronunciados y con mayores pendientes; debido a la naturaleza del sustrato que está controlado por la red de fracturas de direcciones NO-SE y NE-SO.

Los accidentes topográficos más importantes, inferiores a los trescientos metros no son determinantes para nuestro estudio; se deben a un relieve maduro que ha sufrido cierto grado de rejuvenecimiento, por basculación de la línea de costa durante las últimas etapas de la orogenia Alpina.

#### 5. TECTÓNICA Y SISMICIDAD

##### 5.1. FASES DE PLEGAMIENTO

A grandes rasgos la estructura geológica en que se integra el estudio de este proyecto, es producto de la actuación de las sucesivas actuaciones deformativas, principalmente Hercínicas. Estas fases de plegamiento y metamorfismo se resumen a continuación:

**-Fase 1:** Se caracteriza por la presencia de esquistosidad de flujo, con orientación de las micas en dirección paralela a la estratificación. No se observan mesoestructuras correspondientes a esta fase, debido a que fueron prácticamente borradas por la gran intensidad de la Fase 2. Pertenecen a la edad Asíntica.

**-Fase 2:** Es la de mayor desarrollo visible, caracterizada por una esquistosidad de crenulación marcada en sedimentos pelíticos y por una orientación planar de los minerales constituyentes de los granitos. Pertenecen a la edad Hercínica y se manifiestan con pliegues cuya dirección axial es aproximadamente N-S.

**-Fase 3:** Esta fase se caracteriza por pliegues de hábito similar, a veces cilíndricos, con plano axial de dirección N.NE-S.SW, subvertical o buzando al Este.

**-Fase 4:** En la Serie de Ordenes, esta fase está representada por pliegues cilíndricos de amplio radio de curvatura, de dirección N-S y plano axial subvertical.

##### 5.2. FRACTURAS

A consecuencia de los últimos esfuerzos hercínicos, se originan en todo el Macizo Hespérico dos sistemas de fracturas de direcciones conjugadas que cortan a las estructuras originadas por las fases anteriormente expuestas.

Las fallas son de dirección o desgarre. Posteriormente durante el ciclo Alpino, se reactivan estas fracturas, actuando como fallas normales, dando lugar a fosas tectónicas.

Estas fracturas han rejugado recientemente, originando una dislocación en bloques de la corteza gallega, con el consiguiente rejuvenecimiento del relieve y la implantación de la red fluvial actual.

##### 5.3. SISMICIDAD

Para el estudio de la sismicidad se presenta la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02) cuyo objetivo es proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica del proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras aplicables.

La finalidad última de esta normativa es la de evitar las pérdidas de vidas humanas y reducir el coste económico que puedan ocasionar los posibles seísmos.

##### 5.3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Esta norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra que se trate, distingue la siguiente clasificación:

- 1) Importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas.
- 2) Importancia normal: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas o producir importantes pérdidas económicas.
- 3) Importancia especial: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible como un hospital.

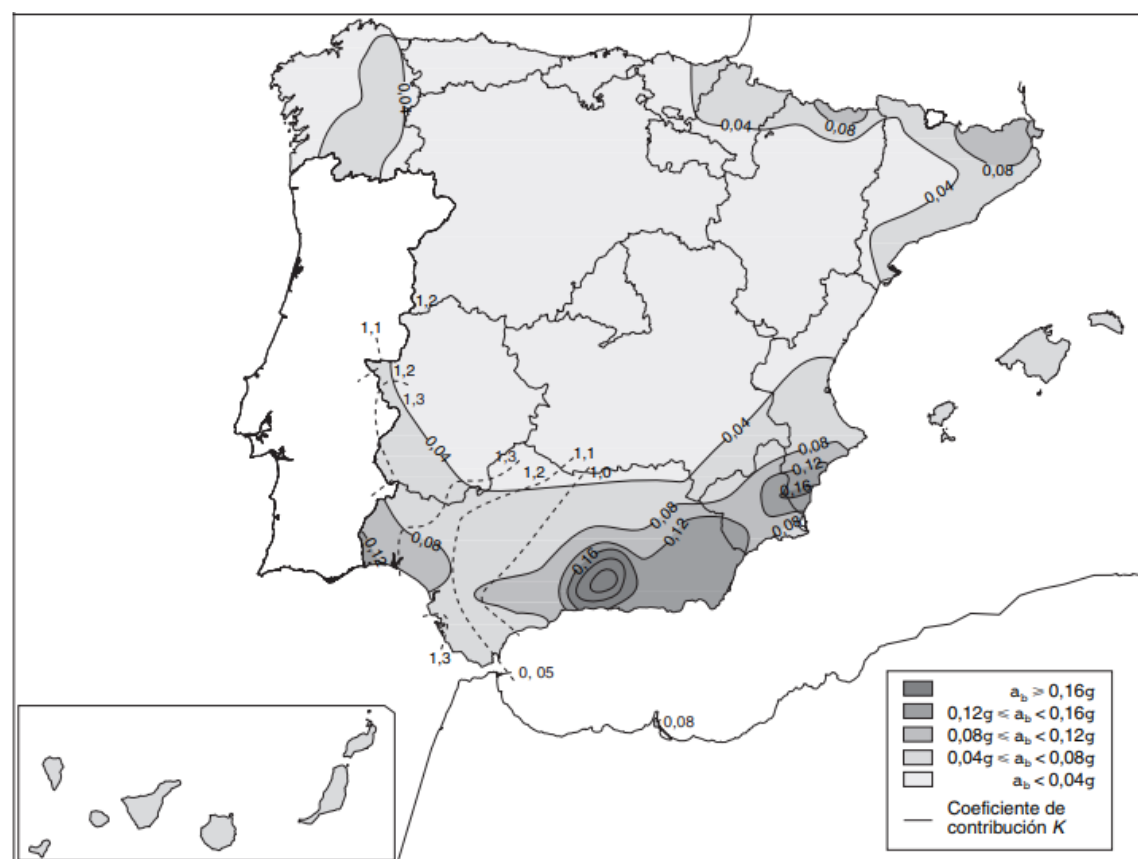
En nuestro proyecto, las consecuencias de un terremoto son prácticamente nulas ya que no se disponen de estructuras cimentadas o de gran volumen. La Norma recoge que sus principios deben aplicarse a todas aquellas obras expuestas en el artículo 1.2.1. excepto en las construcciones de importancia moderada, como es nuestro caso, luego no será necesario calcular las aceleraciones sísmicas.



### 5.3.2. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

El mapa de peligrosidad sísmica suministra, expresando en relación al valor de la gravedad “g”, la aceleración sísmica básica “ $a_g$ ”- un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno.

Como se puede apreciar en el mapa, nuestra zona de estudio no presenta peligrosidad sísmica ya que tiene valores de la aceleración sísmica básica menores de 0.04 g.



Mapa de peligrosidad sísmica de España.

### 6. HISTORIA GEOLÓGICA

La historia geológica de la zona de la zona de Ponzos se resume en las siguientes 4 fases:

#### Primera fase

Etapas de deformación producida en Silúrico o Devónico Inferior de los materiales sedimentarios que afloran en la Hoja nº 21 (los de la Serie de Órdenes), erosionados y depositados en zonas no muy lejanas al área madre, de edad probablemente Precámbrica, que se elevaron a algunas zonas geosinclinales y que implicarían un gran aporte de detríticos en una sedimentación rápida.

#### Segunda fase

Fase más intensa de deformación que genera los pliegues orientados al Este y con esquistosidad que reorganizará las rocas básicas explicadas anteriormente.

#### Tercera fase

Fase de deformación de los pliegues hacia el Oeste.

#### Cuarta fase

Desarrollo de granodioritas tardías que se suelen presentar con deformación protoclastica. Tras la cuarta fase se generan crenulaciones tardías y dos sistemas de fallas.





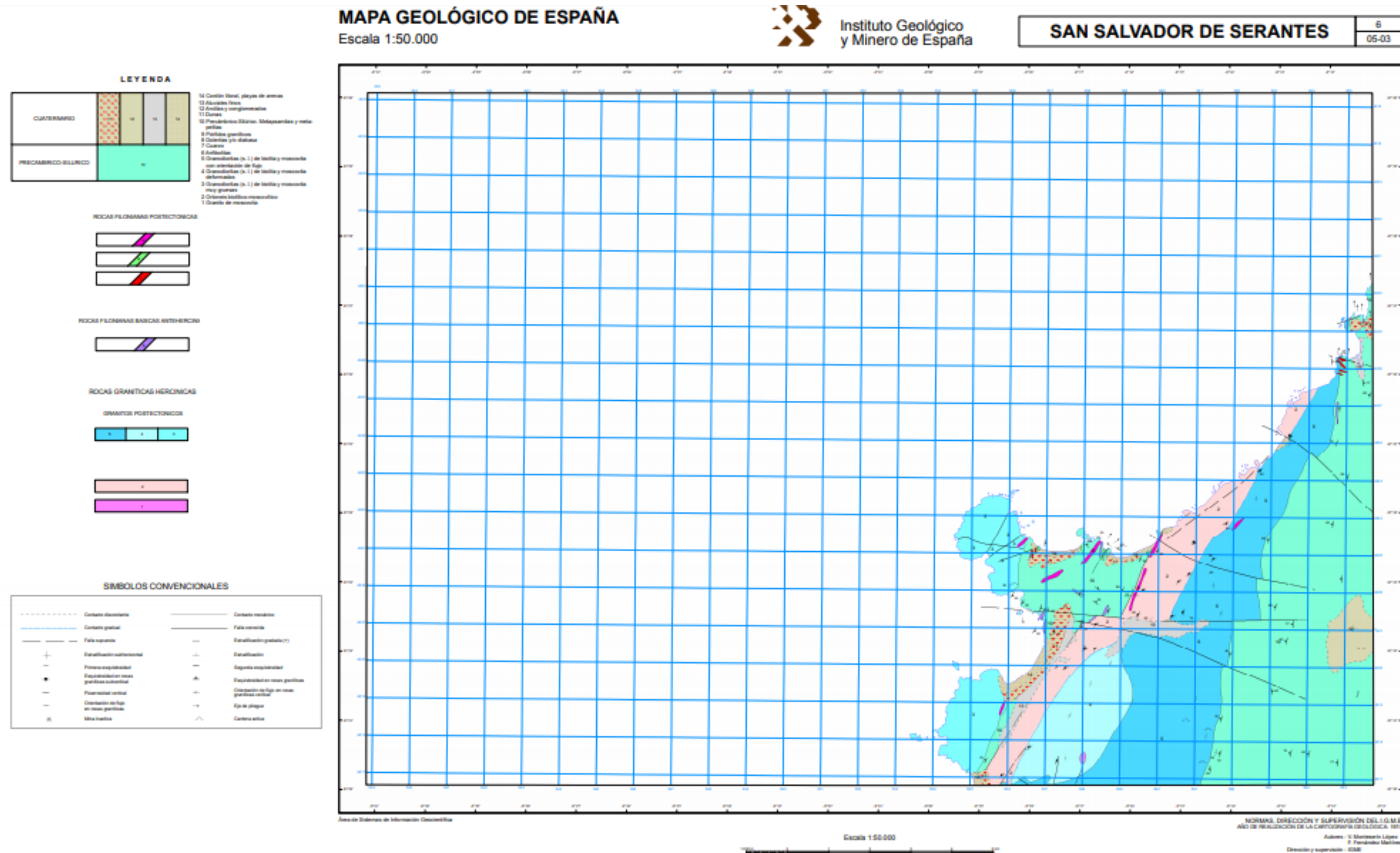
## **Apéndice 1:** Mapa Geológico Nacional, Escala 1:200.000







## **APÉNDICE 2:** Mapa Geológico de España, Escala 1:50.000







## ANEJO N°8: GEOTECNIA



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. ZONAS DE ESTUDIO. CARACTERÍSTICAS

#### 2.1. MAPA DE FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

#### 2.2. MAPA DE CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

#### 2.3. MAPA DE CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

#### 2.4. MAPA DE CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

#### Apéndice 1: Mapa Geotécnico General, Escala 1:200.000





## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es presentar un informe sobre la geotecnia del área de estudio para comprender mejor las características mecánicas que pueden ofrecer los materiales presentes en la zona del proyecto.

Conviene destacar que, a la hora de la realización de este anejo, se ha utilizado el Mapa Geotécnico Nacional, correspondiente a la zona de Coruña (escala 1:200.000) facilitado por el Instituto Geológico y Minero de España y que aparecerá en forma de apéndice al final del anejo.

## 2. ZONAS DE ESTUDIO. CARACTERÍSTICAS

Para elaboración de este apartado del anejo, se ha utilizado la hoja 1-3/16 y 1-4/26 del Mapa Geotécnico Nacional y su respectiva memoria.

En este apartado se presentan las formaciones superficiales de sustrato y las características geomorfológicas, hidrogeológicas y geotécnicas.

Las áreas de interés de nuestro proyecto, se corresponden con las zonas del entorno de Ferrol, denotadas en el mapa como I<sub>1</sub> e I<sub>2</sub>. A continuación, explicaremos las distintas características a tener en cuenta de la zona y después se añadirán sus correspondientes mapas.

### 2.1. MAPA DE FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

#### Área I<sub>1</sub>

Está formada por depósitos eminentemente arenosos, que oscilan desde arenas prácticamente limpias muy sueltas y de colores claros, hasta limos arcillo-arenosos y fangos, con tonalidades oscuras.

#### Área I<sub>2</sub>

Está formada por una mezcla de materiales fácilmente foliados, muy lajosos, poco resistentes a la erosión, de colores claros (ocres y marrones) y recubiertos normalmente por depósitos limosos, procedentes de su alteración, entre los que destacan los grupos litológicos de las micacitas, esquistos y micaesquistos

### 2.2. MAPA DE CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

#### Área I<sub>1</sub>

En general, los terrenos que la forman presentan una morfología sensiblemente llana, con pendientes que no sobrepasan el 7 por ciento, manteniéndose en casi toda ella por debajo del 3 por ciento.

#### Área I<sub>2</sub>

Presentan una morfología sensiblemente llana con pendientes topográficas que pasan desde el 3-7 por ciento en las zonas más occidentales al 7-15 por ciento en las orientales; esto unido a la alteración superficial en arcillas y a la disposición en lajas predispone a eventuales deslizamientos, bien de las monteras alteradas, bien de lajas de esquistos.

### 2.3. MAPA DE CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

#### Área I<sub>1</sub>

Sus materiales se consideran, en general, como semipermeables, no observándose en ellos una escorrentía muy marcada, en su parte por su morfología llana, y en parte por rodear las redes naturales de drenaje. Normalmente aparecen en estado de saturación, estando los de esta zona sujetos a periódicos recubrimientos de agua.

La aparición de agua a escasa profundidad es bastante usual, siendo los caudales obtenidos pequeños.

#### Área I<sub>2</sub>

Sus materiales se consideran, generalmente impermeables, si bien con una ligera permeabilidad ligada a su lajosidad y su grado de tectonización, factores éstos que facilitan la creación de una red de escorrentía marcada y unas condiciones de drenaje favorables.

La posibilidad de aparición de niveles acuíferos definidos y continuos es prácticamente nula.

### 2.4. MAPA DE CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

#### Área I<sub>1</sub>

Dentro de todas las divisiones efectuadas es la que presenta unas condiciones más desfavorables, en parte por su litología y en parte por sus condiciones hidrológicas.

En principio el terreno admitirá cargas de magnitud baja, existiendo la posibilidad de aparición de asentamientos medios. A parte de esto, y por las especiales características que concurren



en ella, será preciso efectuar normalmente cimentaciones especiales que encarecerán la urbanización de la misma.

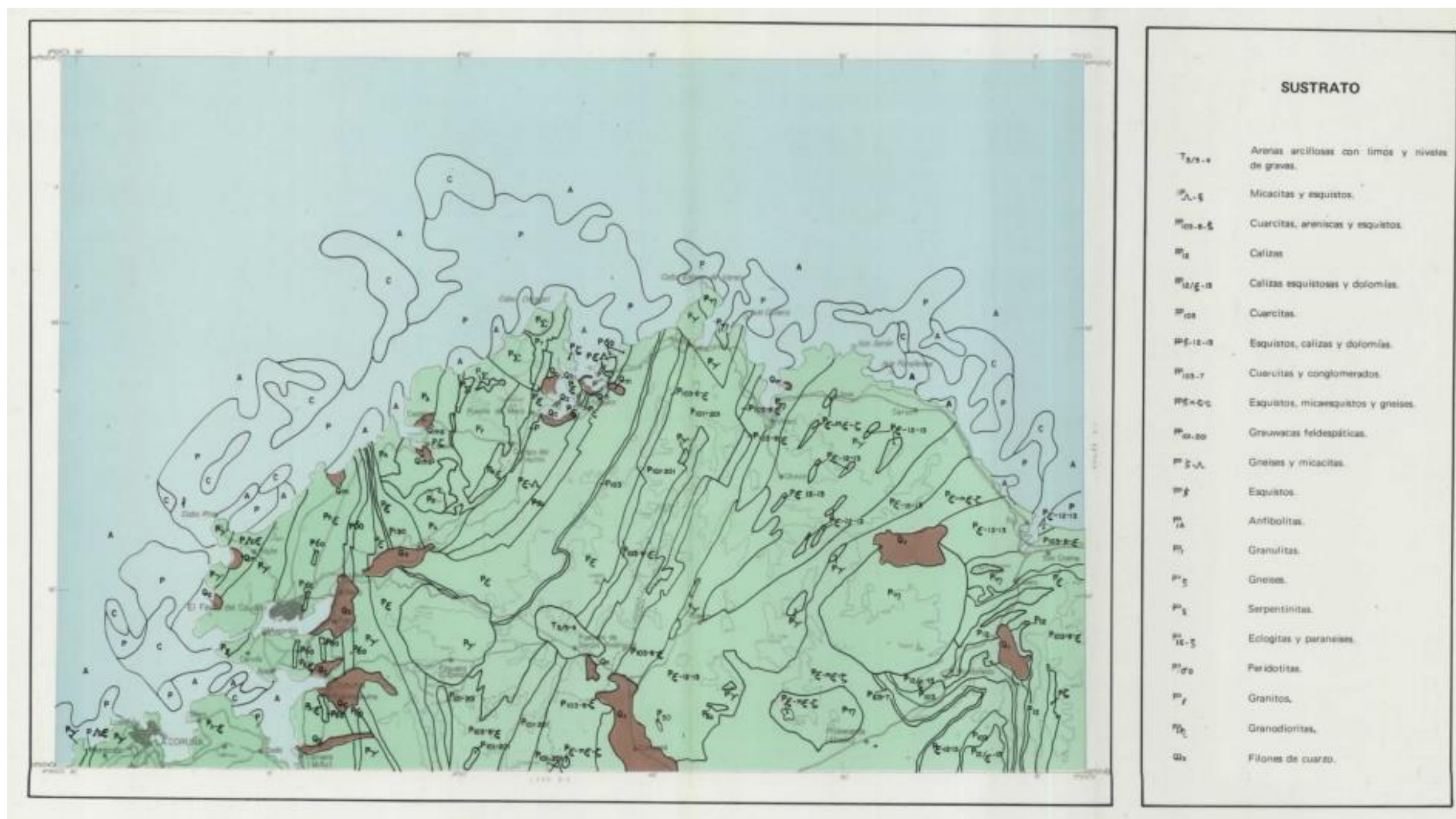
### Área I<sub>2</sub>

Presenta características mecánicas similares a las de las zonas desde I<sub>2</sub> a I<sub>5</sub>'. Todas ellas admiten capacidades de carga alta, haciendo que los asentamientos que puedan aparecer sean muy reducidos.

Los problemas que ocasionalmente podrán aparecer, haciendo disminuir la capacidad de carga y aumentar los asentos, estarán relacionados con la aparición de zonas de alteración (arcillosas y saturadas) en I<sub>2</sub>.



## 2.1. MAPA DE FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO



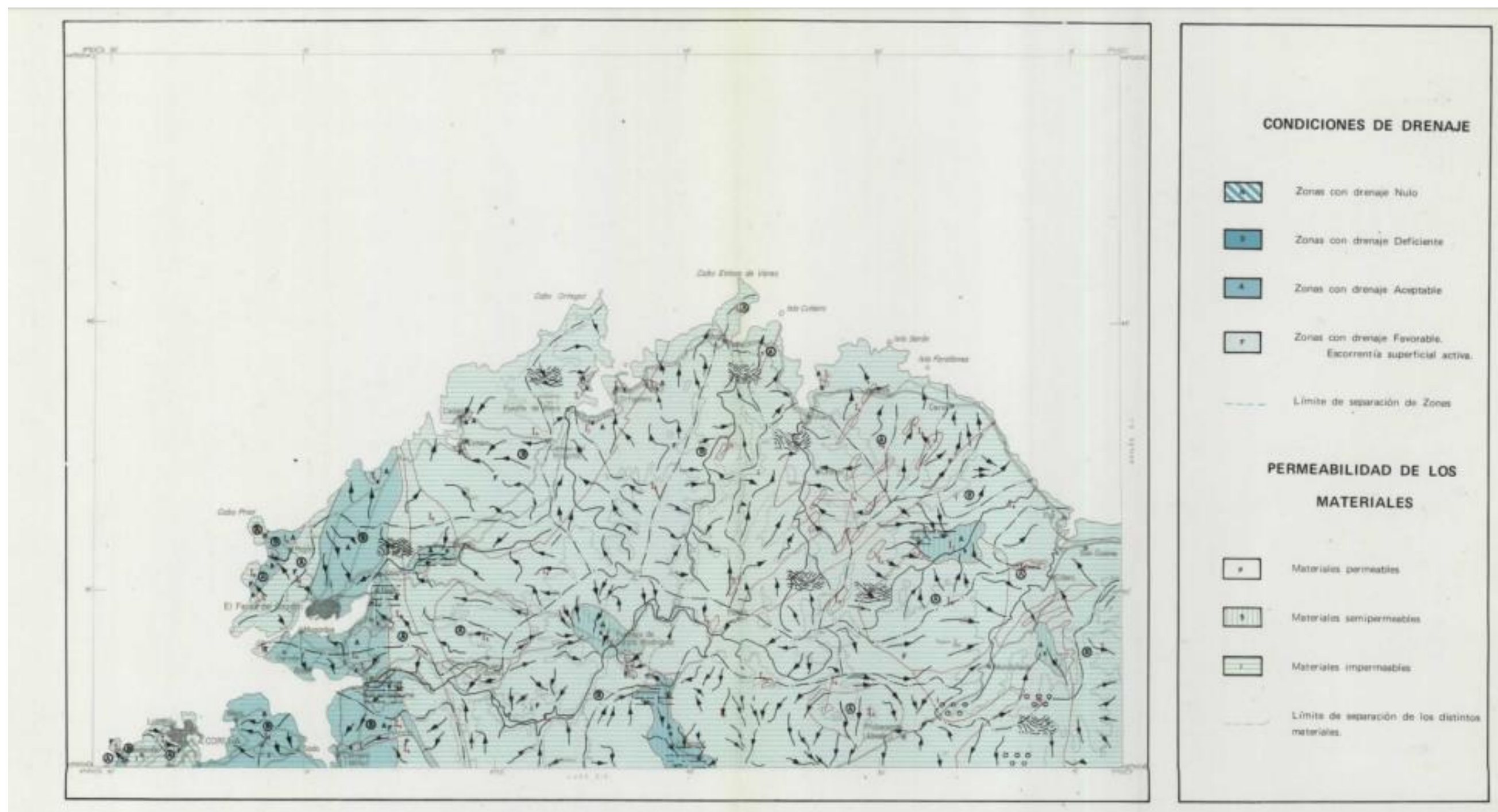


## 2.2. MAPA DE CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS





### 2.3. MAPA DE CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS





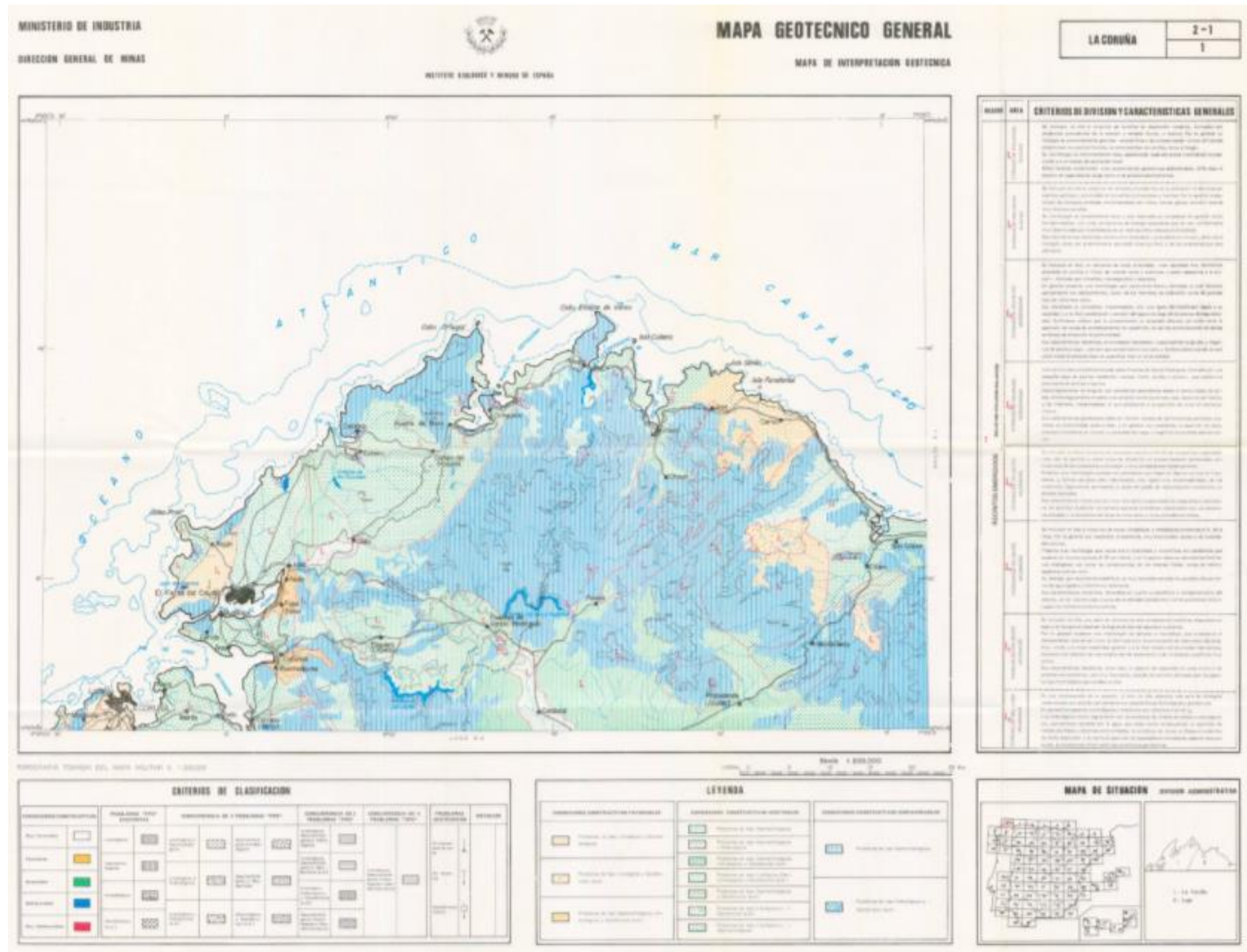
## 2.4. MAPA DE CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS







## APÉNDICE 1: Mapa Geotécnico General, Escala 1:200.000





## **ANEJO N°9: CANTERAS Y VERTEDEROS**





## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. ELECCIÓN DE CANTERAS

### 3. ELECCIÓN DE VERTEDEROS



## ANEJO N° 9: CANTERAS Y VERTEDEROS

### 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es hacer una descripción de las canteras y vertederos más próximas a la zona del proyecto, de tal modo que se puedan utilizar para depositar el material sobrante de las excavaciones o extraer la materia prima necesaria para los terraplenes.

Con el objetivo de que el balance de tierras sea mínimo, se procurará que el volumen de desmonte sea lo más próximo al volumen de terraplén.

Conviene destacar que la información presente en este anejo no supone ningún tipo de vínculo contractual para el constructor, puesto que únicamente tiene carácter informativo.

### 2. ELECCIÓN DE CANTERAS

A la hora de elegir la cantera que formará parte de este proyecto, deben de tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Comunicación y transporte: Las redes de comunicación con la cantera han de ser buenas y, además, las distancias han de ser lo más reducidas posibles, con el consiguiente abaratamiento de los costes.
- Disponibilidad de material: Es esencial poder abastecerse de una sola cantera para un mismo material y no tener que recurrir a varias, así nos aseguraremos de tener material suficiente.
- Impacto ambiental: Ha de ser lo más reducido posible, tanto por la extracción propia del material como por la afectación visual tras la misma.
- Calidad de los materiales de extracción: Los materiales extraídos deben ser acordes a las necesidades del proyecto, aunque haya que someterlos a algún tipo de proceso previo de mejora o modificación de propiedades.

De esta forma y dado a la ubicación del proyecto, la cantera a considerar sería la correspondiente a la situada en la carretera de Covas (parroquia de Serantes, Ferrol).

### 3. ELECCIÓN DE VERTEDEROS

Por otro lado, para elegir el emplazamiento de los vertederos, debe tenerse en cuenta los siguientes factores:

- Comunicación y transporte (por los mismos motivos expuestos anteriormente).
- Espacio suficiente para apilar o almacenar los materiales desechados.
- Impacto ambiental reducido.

Una vez explicado esto, el adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra el lugar más apropiado para la ubicación del vertedero donde se depositarán los restos de material no apto para su reutilización.



## ANEJO N°10: PASEO MARÍTIMO





## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. CRITERIOS DE DISEÑO

#### 2.1. SENDA LITORAL

#### 2.2. CAMINO ORIENTAL

#### 2.3 ACCESO AL MIRADOR

### 3. TRAZADO GEOMÉTRICO

#### 3.1. PLANTA

#### 3.2. ALZADO



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es hacer una descripción detallada del paseo marítimo que conforma el proyecto de la Playa de Ponzos. Este paseo, se encuentra formado por 3 tramos: la senda litoral (pasarela de madera) la cual se encuentra en la primera mitad de la playa, el camino oriental (se trata del camino que conecta la senda con el acceso al mirador y que se encuentra en la segunda mitad de la playa) y finalmente el acceso al mirador, el cual discurre desde el final del camino oriental hasta la cima del monte de Picheiro.

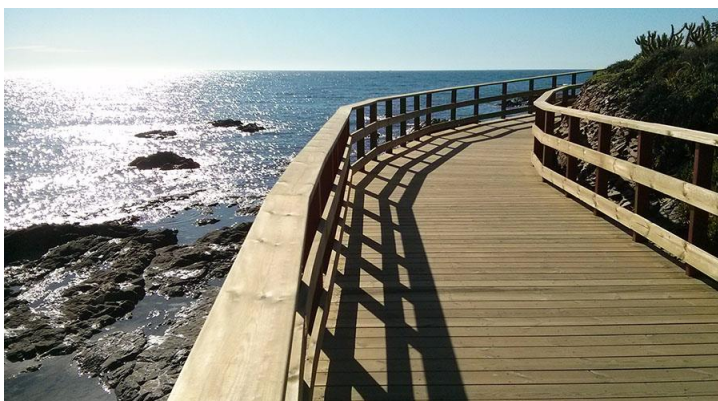
## 2. CRITERIOS DE DISEÑO

Uno de los puntos sobre los que está centrado el proyecto, es el carácter ambiental del mismo. Con el objetivo de mejorar el aprovechamiento peatonal se ha llevado a cabo, una mejora de los senderos existentes y una adaptación del entorno para conseguir de la zona de la playa de Ponzos uno de los lugares en los que exista un equilibrio idóneo entre las actividades humanas y el medio.

A la hora de explicar los motivos que llevaron a cabo la elección del trazado de cada tramo del paseo, se distingue:

### 2.1. SENDA LITORAL

Las sendas litorales, o pasarelas de madera, se caracterizan en ser unas estructuras de dicho material que permiten o facilitan el tránsito de peatones en zonas costeras. Suelen contar con unos bordes (reposabrazos) con el objetivo de evitar caídas o servir de apoyo a los transeúntes. A continuación, se muestra una fotografía de una senda ya construida:



Ejemplo de una senda litoral (Senda Litoral de Málaga).

En nuestro proyecto como ya se comentó en el Anejo de Estudio Previo, son muchos los coches que en época estival circulan dentro del DPMT. Los turismos, al circular por esta zona, dejan un sendero atrás, con un ancho más o menos uniforme (ver anchos en el Documento Número 2 de Planos) y cuya presencia incita a que más coches estacionen en él en caso de que no queden suficientes plazas en las áreas actuales de aparcamiento.

No obstante, el camino que siguen los coches no sólo se encuentra dentro del Dominio Público, sino que se encuentra muy próximo a las dunas, las cuales se encuentran especialmente protegidas por la Ley de Costas, y se están viendo afectadas por el rodamiento de los coches provocando una pérdida de estos preciados recursos.

Con el objetivo de frenar esto y devolverle a la playa su equilibrio natural, se ha diseñado una pasarela de madera justo sobre este camino ocasionado por el ser humano y que acabe conectando los 2 accesos más alejados de la playa, evitando de esta manera la entrada de vehículos al Dominio Público.

Al tratarse de un sendero fruto de la circulación de coches, el camino tiene una forma irregular, lo que ha llevado que el trazado de la pasarela se haya realizado lo más similar al trazado del camino original, mediante una sucesión de curvas circulares y rectas. Conviene destacar que no se han utilizado curvas de transición puesto que es una pasarela enfocada para el uso peatonal y no para el tráfico rodado (las transiciones se realizan mediante la tangencia entre elementos para obtener un trazado suave que conecte bien con el medio y se integre en el paisaje).

Con respecto al perfil longitudinal de la senda, se ha diseñado tratando de adecuar la pendiente al terreno natural, evitando una pendiente de más de un 6% para facilitar el tránsito a las personas con movilidad reducida y siendo los cambios de pendiente, entre las sucesiones de los tramos rectos que componen la senda, menores al 0.8%. También es necesario comentar que la senda tendrá ancho variable, adaptándose de este modo al sendero existente (ver anchos en el documento de planos).

Con respecto a la altura a la que estará situada la superficie sobre la que los peatones caminarán, se ha calculado según la formulación de carga por fuste de pilotes presentes en los apuntes de Geotecnia 2 de la Escuela, siendo la fórmula empleada:

$$Q_h = f_s \times 4 \times B \times L; \quad 4 \times B \times L \times 0.5 \times R_1 = Q \text{ (Kn)}$$

Donde:

- $Q_f$ : Carga por fuste.
- $B$ : Ancho del pilote (20 cm).



- L: Longitud de empotramiento.

- $R_1 = \tau_v' \times K_a \times \text{tg}(\delta)$ . Siendo además,  $\delta = 0.8 \times \Phi$  (esta relación se ha obtenido a partir de la tabla propuesta por Potyondy en 1961 con el fin de obtener el valor de rozamiento relativo entre la madera del pilote y un suelo granular de una composición de un 50 % arena y 50% arcilla).

- $\Phi$ : Ángulo de rozamiento interno del suelo (miramos la tabla correspondiente a parámetros característicos del suelo para el caso de arena fina obteniendo un valor de  $32^\circ$ ).

- Q: Carga a la que se somete el pilote medida en KN.

La carga a la que se ve sometida el pilote la constituye el peso propio de la pasarela y los pesos de las personas que transitan por la misma. A la hora de calcularla, se ha tenido en cuenta que cada 1.4 metros se encuentra una pareja de pilotes formando una serie de módulos, los cuales trabajan conjuntamente para transmitir las cargas al terreno. De esta manera, se ha calculado el valor de carga de peso propio por cada módulo y de esta forma, como cada módulo cuenta con 4 pilotes, al dividir entre 4 obtenemos la carga por pilote que introducimos en la fórmula para calcular L.

Para conocer la carga de las personas se ha estimado que habrá un total de 4 personas de 70 kg por módulo, siendo una situación un tanto improbable, pero de esta manera nos quedamos del lado de la seguridad.

Síntesis de lo descrito anteriormente:

#### - Peso propio:

Utilizando un valor de densidad de madera representativo:  $510 \text{ kg/m}^3$  se obtiene una carga de 2208 N/módulo.

#### - Carga estimada de personas:

Suponiendo un total de 4 personas de 70 kg por módulo, la carga será de 2747 N/módulo.

Sustituyendo los valores anteriormente comentados en las fórmulas, podemos despejar la longitud de empotramiento necesaria para nuestra senda litoral, resultando ser un valor de 0.90 metros. Este valor, se corresponde con la longitud mínima de empotramiento necesaria para el correcto funcionamiento de la estructura, no obstante, no es la longitud total del pilote puesto que la senda necesita de un espacio extra por encima de la rasante del terreno para impedir el efecto barrera (estrangulamiento) sobre la playa y a su vez, evitar un posible envejecimiento y putrefacción de la madera.

## 2.2. CAMINO ORIENTAL

En segundo lugar, se encuentra el camino oriental, que se corresponde con la parte central del paseo.

El camino oriental se encuentra dentro de la zona de la playa donde empiezan las pendientes a aumentar, sobre todo al final de esta. Actualmente, al tratarse de un camino formado por arena y sin ningún tipo de pavimento estable, se ha procedido a desmontar el actual camino para rellenarlo con una capa de 25 cm de zahorra y 15 cm de jabre.

El trazado en planta y su perfil longitudinal se ha realizado lo más fielmente al sendero natural, del mismo modo comentado anteriormente, siendo necesario en este caso la introducción de Kv en algún PK para reducir los movimientos de tierras.

## 2.3 ACCESO AL MIRADOR

Finalmente se encuentra el acceso al mirador, que se corresponde con el último tramo del paseo marítimo y que nos permite acceder a la cumbre de Picheiro desde el camino oriental.

En la actualidad existe un pequeño sendero que discurre por el borde de la cumbre de Picheiro y que nos lleva hacia la cumbre, no obstante, se encuentra en unas condiciones muy poco adecuadas para el tránsito puesto que son abundantes las piedras sueltas, ramas y arbustos en medio del camino.

Uno de los principales objetivos del nuevo camino es acondicionar el existente cambiando el terreno natural (roca madre) por un terreno más competente. (El perfil transversal del nuevo camino está formado por una capa de zahorra de 25 cm de espesor y una superficial de jabre de 15 cm).

No obstante, se tuvo que cambiar en planta el trazado de una parte del camino, debido a las fuertes pendientes existentes (mayores al 35%), haciendo que ahora un tramo discurre sobre la montaña de Ferruxeda.

Con respecto al perfil longitudinal, se ha diseñado lo más fiel al trazado original siendo necesario la introducción de acuerdos (Kv) para adecuar la planta al terreno y de esa manera minimizar lo máximo posible los movimientos de tierras. En torno al Pk 0+900 fue necesario aumentar la excavación llegando en una sección un desmonte de 6 metros, ya que de lo contrario se tendría una pendiente del 35% frente a la solución actual del 28%.

Es más que evidente, y siendo una de las limitaciones del proyecto, que dado a la cumbre de 254 metros situada justo al lado del mar, la existencia de pendientes que no cumplen con los





límites de rampas, por lo que una persona con movilidad reducida no podría valerse por sí misma para subir al mirador.

### 3. TRAZADO GEOMÉTRICO

El paseo marítimo se ha diseñado y calculado en su totalidad mediante el programa Istram en su versión educativa, minimizando al máximo posible los movimientos de tierra y siendo el trazado lo más leal a los senderos existentes. A continuación, se presentan las listas de resultados obtenidas por dicho programa:

#### 3.1. PLANTA

##### EJE: 1: Senda litoral

\*\*\*\*\*  
\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf
Sen/Yc/Yinf								
1 CIRC.	62.751	0.000	558710.900	4822900.254	40.000	76.7561	558725.183	4822862.891
2 CIRC.	123.991	62.751	558762.517	4822877.249	-150.000	176.6270	558902.520	4822931.091
3 CIRC.	128.649	186.742	558847.294	4822791.628	-1000.000	124.0036	559215.471	4823721.384
4 CIRC.	29.801	315.390	558969.618	4822752.076	-30.000	115.8136	558976.994	4822781.156
5 RECTA	29.039	345.191	558997.332	4822759.102	-	52.5745	0.7351165	0.6779408
6 CIRC.	88.997	374.230	559018.679	4822778.789	115.000	52.5745	559096.643	4822694.250
7 CIRC.	56.568	463.227	559099.969	4822809.202	-200.000	101.8415	559105.753	4823009.119
8 CIRC.	111.768	519.795	559155.992	4822815.531	225.000	83.8354	559212.510	4822597.745
9 CIRC.	35.752	631.563	559266.613	4822816.144	-50.000	115.4593	559278.635	4822864.677
10 CIRC.	37.134	667.314	559301.378	4822820.148	90.000	69.9389	559342.314	4822739.997
11 CIRC.	110.689	704.449	559336.953	4822829.837	-1200.000	96.2060	559265.481	4824027.707



EJE: 2: Camino oriental

EJE: 3: Acceso al mirador

\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*

=====

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	182.057	0.000	559453.879	4822848.007	-750.000	71.3849	559128.003	4823523.511	
2 CIRC.	59.571	182.057	559606.693	4822946.141	150.000	55.9315	559702.431	4822830.667	
3 CIRC.	134.950	241.627	559658.807	4822974.183	-800.000	81.2140	559426.146	4823739.604	
4 CIRC.	3.792	376.577	559784.010	4823024.109	-30.000	70.4750	559770.590	4823050.940	
5 RECTA	135.575	380.370	559787.285	4823026.015	-	62.4272	0.8308335	0.5565210	
6 CIRC.	186.034	515.944	559899.925	4823101.465	496.541	62.4272	560176.261	4822688.922	

\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*

=====

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	19.783	0.000	560071.171	4823175.174	-50.000	63.4754	560044.033	4823217.168
2 CIRC.	67.142	19.783	560085.259	4823188.877	100.000	38.2871	560167.713	4823132.297
CIR.	7.042	86.925	560138.356	4823227.890	65.000	81.0309	560180.002	4823234.488
3 CIRC.	77.752	93.966	560145.151	4823229.732	120.000	85.1402	560172.907	4823112.987
4 RECTA	334.225	171.718	560221.236	4823222.824		126.3887	0.9153128	-0.4027438
5 CIRC.	5.312	505.943	560527.157	4823088.217	56.293	126.3887	560504.486	4823036.691
CIR.	19.311	511.255	560531.911	4823085.851	35.000	132.3962	560549.366	4823072.916
6 CIRC.	407.436	530.567	560547.494	4823074.497	500.000	144.5452	560225.495	4822691.984
7 RECTA	9.320	938.003	560724.705	4822720.074		196.4216	0.0561802	-0.9984206
8 CIRC.	207.364	947.323	560725.229	4822710.769	130.000	196.4216	560595.434	4822703.465
9 CIRC.	21.104	1154.687	560599.580	4822573.531	50.000	297.9691	560597.986	4822623.506
CIR.	84.500	1175.791	560578.968	4822577.264	65.000	324.8397	560531.708	4822644.090
CIR.	3.289	1260.291	560531.708	4822644.090	25.000	378.6341	560531.708	4822644.090
10 CIRC.	180.395	1263.580	560530.615	4822647.193	-190.000	378.0830	560351.764	4822583.0



ANEJO N° 10: PASEO MARÍTIMO

3.2. ALZADO

EJE: 1: Pasarela de madera

=====

\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \*\*\*

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
0.000	Pendiente	9.189	-1.0401 %
20.000	Pendiente	8.981	-1.0401 %
40.000	Pendiente	8.773	-1.0401 %
47.880	tg. entrada	8.691	-1.0401 %
47.880	tg. salida	8.691	-1.3792 %
54.838	tg. entrada	8.595	-1.3792 %
54.838	tg. salida	8.595	-1.8525 %
60.000	Pendiente	8.499	-1.8525 %
80.000	Pendiente	8.129	-1.8525 %
85.641	tg. entrada	8.024	-1.8525 %
85.641	tg. salida	8.024	-1.4264 %
100.000	Pendiente	7.819	-1.4264 %
120.000	Pendiente	7.534	-1.4264 %
140.000	Pendiente	7.249	-1.4264 %
141.526	tg. entrada	7.227	-1.4264 %
141.526	tg. salida	7.227	-0.8793 %
160.000	Pendiente	7.064	-0.8793 %
180.000	Pendiente	6.889	-0.8793 %
200.000	Pendiente	6.713	-0.8793 %
213.833	tg. entrada	6.591	-0.8793 %
213.833	Punto bajo	6.591	0.0000 %
213.833	tg. salida	6.591	0.2836 %
220.000	Rampa	6.609	0.2836 %
240.000	Rampa	6.665	0.2836 %
248.137	tg. entrada	6.688	0.2836 %
248.137	tg. salida	6.688	0.7623 %
260.000	Rampa	6.779	0.7623 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
280.000	Rampa	6.931	0.7623 %
286.559	tg. entrada	6.981	0.7623 %
286.559	tg. salida	6.981	1.4317 %
300.000	Rampa	7.174	1.4317 %
302.337	tg. entrada	7.207	1.4317 %
302.337	tg. salida	7.207	1.9377 %
315.699	tg. entrada	7.466	1.9377 %
315.699	tg. salida	7.466	2.1450 %
320.000	Rampa	7.558	2.1450 %
332.980	tg. entrada	7.837	2.1450 %
332.980	tg. salida	7.837	1.5744 %
334.965	tg. entrada	7.868	1.5744 %
334.965	tg. salida	7.868	1.0699 %
336.922	tg. entrada	7.889	1.0699 %
336.922	tg. salida	7.889	0.5193 %
339.609	tg. entrada	7.903	0.5193 %
339.609	Punto alto	7.903	0.0000 %
339.609	tg. salida	7.903	-0.9892 %
340.000	Pendiente	7.899	-0.9892 %
352.581	tg. entrada	7.775	-0.9892 %
352.581	tg. salida	7.775	-1.5050 %
360.000	Pendiente	7.663	-1.5050 %
380.000	Pendiente	7.362	-1.5050 %
400.000	Pendiente	7.061	-1.5050 %
411.924	tg. entrada	6.881	-1.5050 %
411.924	tg. salida	6.881	-1.0345 %
420.000	Pendiente	6.798	-1.0345 %
425.499	tg. entrada	6.741	-1.0345 %
425.499	tg. salida	6.741	-0.5441 %
435.797	tg. entrada	6.685	-0.5441 %
435.797	Punto bajo	6.685	0.0000 %
435.797	tg. salida	6.685	0.0836 %
440.000	Rampa	6.689	0.0836 %
453.469	tg. entrada	6.700	0.0836 %





ANEJO N° 10: PASEO MARÍTIMO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
453.469	tg. salida	6.700	0.3322 %
460.000	Rampa	6.721	0.3322 %
480.000	Rampa	6.788	0.3322 %
500.000	Rampa	6.854	0.3322 %
508.618	tg. entrada	6.883	0.3322 %
508.618	tg. salida	6.883	0.8349 %
520.000	Rampa	6.978	0.8349 %
531.885	tg. entrada	7.077	0.8349 %
531.885	tg. salida	7.077	1.2174 %
540.000	Rampa	7.176	1.2174 %
546.120	tg. entrada	7.251	1.2174 %
546.120	tg. salida	7.251	1.7073 %
560.000	Rampa	7.488	1.7073 %
575.383	tg. entrada	7.750	1.7073 %
575.383	tg. salida	7.750	2.2549 %
580.000	Rampa	7.854	2.2549 %
581.806	tg. entrada	7.895	2.2549 %
581.806	tg. salida	7.895	3.0327 %
593.370	tg. entrada	8.246	3.0327 %
593.370	tg. salida	8.246	3.9095 %
600.000	Rampa	8.505	3.9095 %
620.000	Rampa	9.287	3.9095 %
640.000	Rampa	10.069	3.9095 %
649.067	tg. entrada	10.423	3.9095 %
649.067	tg. salida	10.423	6.0001 %
660.000	Rampa	11.079	6.0001 %
680.000	Rampa	12.279	6.0001 %
700.000	Rampa	13.479	6.0001 %
720.000	Rampa	14.679	6.0001 %
740.000	Rampa	15.879	6.0001 %
760.000	Rampa	17.079	6.0001 %
780.000	Rampa	18.279	6.0001 %
782.618	tg. entrada	18.436	6.0001 %
782.618	tg. salida	18.436	5.4947 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
800.000	Rampa	19.391	5.4947 %
815.138	Rampa	20.223	5.4947 %

EJE: 2: Camino oriental

\*\*\*\*\* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \*\*\*\*\*

0.000	Rampa	20.425	2.1578 %
15.925	tg. entrada	20.769	2.1578 %
20.000	KV 250	20.890	3.7876 %
24.075	tg. salida	21.077	5.4175 %
40.000	Rampa	21.940	5.4175 %
40.229	tg. entrada	21.953	5.4175 %
40.229	tg. salida	21.953	4.7013 %
60.000	Rampa	22.882	4.7013 %
60.000	tg. entrada	22.882	4.7013 %
60.000	tg. salida	22.882	4.6886 %
80.000	tg. entrada	23.820	4.6886 %
80.000	tg. salida	23.820	5.4864 %
90.393	tg. entrada	24.390	5.4864 %
100.000	KV -800	24.859	4.2855 %
109.607	tg. salida	25.213	3.0847 %
117.239	tg. entrada	25.449	3.0847 %
120.000	KV 350	25.545	3.8736 %
122.761	tg. salida	25.663	4.6626 %
140.000	tg. entrada	26.466	4.6626 %
140.000	tg. salida	26.466	3.5275 %
152.487	tg. entrada	26.907	3.5275 %
160.000	KV -400	27.101	1.6492 %
166.597	Punto alto	27.156	0.0000 %



ANEJO N° 10: PASEO MARÍTIMO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
167.513	tg. salida	27.155	-0.2290 %
178.857	tg. entrada	27.129	-0.2290 %
180.000	KV -150	27.122	-0.9910 %
181.143	tg. salida	27.106	-1.7530 %
190.000	tg. entrada	26.951	-1.7530 %
190.000	tg. salida	26.951	-1.5095 %
199.474	tg. entrada	26.808	-1.5095 %
200.000	KV 150	26.801	-1.1590 %
200.526	tg. salida	26.796	-0.8085 %
210.000	tg. entrada	26.719	-0.8085 %
210.000	Punto bajo	26.719	0.0000 %
210.000	tg. salida	26.719	0.4246 %
220.000	tg. entrada	26.762	0.4246 %
220.000	tg. salida	26.762	1.6392 %
230.000	tg. entrada	26.925	1.6392 %
240.000	tg. salida	27.141	2.5905 %
260.000	tg. entrada	27.659	2.5905 %
260.000	tg. salida	27.659	3.1716 %
280.000	tg. entrada	28.293	3.1716 %
280.000	tg. salida	28.293	2.2182 %
295.267	tg. entrada	28.632	2.2182 %
300.000	KV 480	28.760	3.2043 %
304.733	tg. salida	28.935	4.1903 %
320.000	tg. entrada	29.575	4.1903 %
320.000	tg. salida	29.575	4.4815 %
328.197	tg. entrada	29.942	4.4815 %
340.000	KV 600	30.587	6.4486 %
351.803	tg. salida	31.464	8.4157 %
360.000	Rampa	32.154	8.4157 %
364.740	tg. entrada	32.553	8.4157 %
364.740	tg. salida	32.553	8.7276 %
372.328	tg. entrada	33.215	8.7276 %
380.000	KV -400	33.811	6.8095 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
384.890	tg. salida	34.115	5.5870 %
391.948	tg. entrada	34.509	5.5870 %
400.000	KV 300	35.067	8.2709 %
408.052	tg. salida	35.841	10.9548 %
420.000	tg. entrada	37.150	10.9548 %
420.000	tg. salida	37.150	10.4286 %
427.133	tg. entrada	37.894	10.4286 %
440.000	KV 700	39.354	12.2667 %
452.867	tg. salida	41.050	14.1048 %
460.000	Rampa	42.056	14.1048 %
460.940	tg. entrada	42.189	14.1048 %
460.940	tg. salida	42.189	14.6171 %
480.000	Rampa	44.975	14.6171 %
481.245	tg. entrada	45.157	14.6171 %
488.948	tg. salida	46.184	12.0493 %
500.000	Rampa	47.516	12.0493 %
516.089	tg. entrada	49.454	12.0493 %
520.000	KV -250	49.895	10.4849 %
524.103	tg. salida	50.292	8.8435 %
533.041	tg. entrada	51.082	8.8435 %
540.000	KV 500	51.746	10.2352 %
546.959	tg. salida	52.506	11.6269 %
552.571	tg. entrada	53.159	11.6269 %
560.000	KV 400	54.092	13.4841 %
567.429	tg. salida	55.162	15.3413 %
579.517	tg. entrada	57.017	15.3413 %
579.517	tg. salida	57.017	16.9378 %
580.000	Rampa	57.099	16.9378 %
600.000	Rampa	60.486	16.9378 %
601.787	tg. entrada	60.789	16.9378 %
601.787	tg. salida	60.789	16.1133 %
613.332	tg. entrada	62.649	16.1133 %
620.000	KV -400	63.668	14.4463 %



ANEJO N° 10: PASEO MARÍTIMO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
626.668	tg. salida	64.576	12.7794 %
635.097	tg. entrada	65.653	12.7794 %
640.000	KV 300	66.320	14.4136 %
644.903	tg. salida	67.066	16.0478 %
660.000	tg. entrada	69.489	16.0478 %
660.000	tg. salida	69.489	15.7137 %
680.000	tg. entrada	72.632	15.7137 %
680.000	tg. salida	72.632	15.3605 %
699.914	tg. entrada	75.691	15.3605 %
699.914	tg. salida	75.691	10.2041 %
700.000	Rampa	75.699	10.2041 %
701.979	Rampa	75.901	10.2041 %

EJE: 3: Camino al mirador

=====

\* \* \* PUNTOS DEL EJE EN ALZADO \* \* \*

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
0.000	Rampa	75.778	2.6266 %
20.000	Rampa	76.303	2.6266 %
38.612	tg. entrada	76.792	2.6266 %
38.612	tg. salida	76.792	1.4754 %
40.000	Rampa	76.813	1.4754 %
60.000	Rampa	77.108	1.4754 %
72.469	tg. entrada	77.292	1.4754 %
72.469	tg. salida	77.292	1.5623 %
80.000	Rampa	77.409	1.5623 %
100.000	Rampa	77.722	1.5623 %
115.553	tg. entrada	77.965	1.5623 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
120.000	KV -400	78.009	0.4505 %
121.802	Punto alto	78.014	0.0000 %
139.908	tg. salida	77.604	-4.5264 %
140.000	Pendiente	77.600	-4.5264 %
150.490	tg. entrada	77.125	-4.5264 %
160.000	KV 500	76.785	-2.6244 %
173.122	Punto bajo	76.613	0.0000 %
180.000	KV 500	76.660	1.3756 %
200.000	KV 500	77.335	5.3756 %
201.581	tg. salida	77.422	5.6919 %
215.187	tg. entrada	78.197	5.6919 %
220.000	KV -400	78.442	4.4886 %
237.060	tg. salida	78.844	0.2237 %
240.000	Rampa	78.850	0.2237 %
260.000	Rampa	78.895	0.2237 %
266.164	tg. entrada	78.909	0.2237 %
280.000	KV 225	79.365	6.3731 %
291.487	tg. salida	80.391	11.4785 %
300.000	Rampa	81.368	11.4785 %
320.000	Rampa	83.663	11.4785 %
324.649	tg. entrada	84.197	11.4785 %
340.000	KV 150	86.745	21.7122 %
347.802	tg. salida	88.642	26.9138 %
355.975	tg. entrada	90.841	26.9138 %
360.000	KV -200	91.884	24.9016 %
380.000	KV -200	95.864	14.9016 %
397.968	tg. salida	97.735	5.9174 %
400.000	Rampa	97.855	5.9174 %
420.000	Rampa	99.038	5.9174 %
424.209	tg. entrada	99.287	5.9174 %
440.000	KV 450	100.499	9.4266 %
444.500	tg. salida	100.946	10.4265 %
460.000	Rampa	102.562	10.4265 %
480.000	Rampa	104.647	10.4265 %





P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
488.834	tg. entrada	105.568	10.4265 %
500.000	KV 200	107.044	16.0094 %
509.356	tg. salida	108.761	20.6872 %
520.000	Rampa	110.963	20.6872 %
537.978	tg. entrada	114.682	20.6872 %
540.000	KV -80	115.075	18.1598 %
547.176	tg. salida	116.056	9.1893 %
560.000	Rampa	117.234	9.1893 %
580.000	Rampa	119.072	9.1893 %
589.434	tg. entrada	119.939	9.1893 %
600.000	KV 125	121.357	17.6419 %
608.660	tg. salida	123.184	24.5696 %
620.000	Rampa	125.971	24.5696 %
636.872	tg. entrada	130.116	24.5696 %
636.872	tg. salida	130.116	18.6502 %
640.000	Rampa	130.699	18.6502 %
660.000	Rampa	134.429	18.6502 %
680.000	Rampa	138.159	18.6502 %
700.000	Rampa	141.889	18.6502 %
720.000	Rampa	145.620	18.6502 %
740.000	Rampa	149.350	18.6502 %
760.000	Rampa	153.080	18.6502 %
780.000	Rampa	156.810	18.6502 %
800.000	Rampa	160.540	18.6502 %
820.000	Rampa	164.270	18.6502 %
840.000	Rampa	168.000	18.6502 %
860.000	Rampa	171.730	18.6502 %
880.000	Rampa	175.460	18.6502 %
900.000	Rampa	179.190	18.6502 %
900.013	tg. entrada	179.192	18.6502 %
905.920	tg. salida	179.945	6.8358 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
917.203	tg. entrada	180.716	6.8358 %
920.000	KV 50	180.986	12.4297 %
927.800	tg. salida	182.564	28.0291 %
940.000	Rampa	185.983	28.0291 %
960.000	Rampa	191.589	28.0291 %
980.000	Rampa	197.195	28.0291 %
986.302	tg. entrada	198.961	28.0291 %
1000.000	KV -250	202.425	22.5499 %
1020.000	KV -250	206.135	14.5499 %
1039.424	tg. salida	208.207	6.7803 %
1040.000	Rampa	208.246	6.7803 %
1060.000	Rampa	209.602	6.7803 %
1060.526	tg. entrada	209.638	6.7803 %
1078.335	tg. salida	210.317	0.8438 %
1080.000	Rampa	210.331	0.8438 %
1083.367	tg. entrada	210.359	0.8438 %
1100.000	KV 100	211.883	17.4773 %
1105.670	tg. salida	213.035	23.1473 %
1120.000	Rampa	216.352	23.1473 %
1124.341	tg. entrada	217.356	23.1473 %
1140.000	KV -175	220.280	14.1995 %
1160.000	KV -175	221.978	2.7709 %
1164.849	Punto alto	222.045	0.0000 %
1168.313	tg. salida	222.010	-1.9793 %
1180.000	Pendiente	221.779	-1.9793 %
1183.685	tg. entrada	221.706	-1.9793 %
1183.685	tg. salida	221.706	-5.1132 %
1200.000	Pendiente	220.872	-5.1132 %
1200.826	tg. entrada	220.830	-5.1132 %



ANEJO N° 10: PASEO MARÍTIMO

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
1208.496	Punto bajo	220.634	0.0000 %
1219.817	tg. salida	221.061	7.5477 %
1220.000	Rampa	221.075	7.5477 %
1240.000	Rampa	222.584	7.5477 %
1260.000	Rampa	224.094	7.5477 %
1277.821	tg. entrada	225.439	7.5477 %
1280.000	KV 150	225.619	9.0005 %
1291.087	tg. salida	227.027	16.3920 %
1300.000	Rampa	228.488	16.3920 %
1320.000	Rampa	231.766	16.3920 %
1325.089	tg. entrada	232.600	16.3920 %
1325.089	tg. salida	232.600	9.7650 %
1340.000	Rampa	234.056	9.7650 %
1358.698	tg. entrada	235.882	9.7650 %
1360.000	KV 150	236.015	10.6332 %
1368.640	tg. salida	237.183	16.3931 %
1380.000	Rampa	239.045	16.3931 %
1400.000	Rampa	242.323	16.3931 %
1420.000	Rampa	245.602	16.3931 %
1422.241	tg. entrada	245.969	16.3931 %
1422.241	tg. salida	245.969	18.3417 %
1440.000	Rampa	249.227	18.3417 %
1443.975	Rampa	249.956	18.3417 %



## ANEJO N°11: APARCAMIENTOS





## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. CRITERIOS DE DISEÑO

#### 2.1. NORMAS DEL HÁBITAT GALLEGO

#### 2.2. REGLAMENTO DE DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS DE GALICIA

### 3. APARCAMIENTOS PROYECTADOS

#### 3.1. APARCAMIENTO OCCIDENTAL

#### 3.2. APARCAMIENTO CENTRAL

#### 3.3. APARCAMIENTO ORIENTAL

### 4. FIRMES Y PAVIMENTOS



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es hacer una descripción detallada de la forma y metodología empleada para la construcción de los 3 aparcamientos que dispondrá el proyecto de la Playa de Ponzos.

Todos los aparcamientos se encuentran situados fuera del Dominio Público Marítimo Terrestre, debido a que dentro de éste las actividades ligadas con el estacionamiento y circulación de vehículos se encuentra totalmente prohibida.

A la hora de abordar el diseño de los aparcamientos se ha tenido en cuenta la importancia ambiental de la zona, luego en vez de realizar un diseño centrado en crear un número elevado de plazas, se busca preservar el delicado equilibrio entre el ser humano y la naturaleza, garantizando para ello la funcionalidad, comodidad de circulación y estacionamiento para los usuarios de la playa.

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO

El objetivo del aparcamiento es crear una ordenación clara y definida de la zona, haciendo que los vehículos que antes estacionaban dentro del DPMT lo hagan ahora en unas áreas habilitadas para tal fin.

No obstante, debido a la proximidad de la playa, la construcción de los aparcamientos se realizará teniendo en cuenta los criterios de diseño de modo que no oprima o afecte al equilibrio del entorno.

Además de esto, el objetivo de estas obras es satisfacer las necesidades de los futuros usuarios de la playa creando un número suficiente y equilibrado de plazas para el momento de su mayor apogeo (época estival), momento en el que se espera una mayor afluencia de personas a las playas de Ferrol.

Las normas o directrices que se han seguido se corresponden con las Normas del hábitat gallego, aprobado por el Real Decreto 262/2007 del 20 de Diciembre y aquellas publicadas en el Diario Oficial de Galicia el 17 de Enero de 2008. Dichas normativas aparecen descritas brevemente a continuación.

### 2.1. NORMAS DEL HÁBITAT GALLEGO

#### • Vías de circulación

Las vías de circulación son las encargadas de la comunicación entre el área de acceso y los aparcamientos. Este tipo de vías garantizarán el dominio visual (directo o instrumental) a los conductores de todo tramo en el que no sea posible el cruce de vehículos. Sus dimensiones quedan recogidas según los siguientes puntos:

- Las vías o rampas de circulación tendrán una pendiente máxima del 18% en tramos rectos, y del 14% en tramos curvos, medida sobre el eje de la vía.
- El ancho libre mínimo de las vías o rampas de circulación será de 3 m, y para más de 100 vehículos y acceso único será de 5 m, aumentándose en 0,30 metros en la cara exterior de los giros.
- El radio de giro mínimo, medido en el eje de un carril será de 6 m.

#### • Áreas de aparcamiento

Su organización permitirá el acceso directo a todas las plazas. Sus dimensiones quedan recogidas según los siguientes puntos:

- La longitud libre mínima de cada plaza de aparcamiento será de 4,70 m y su ancho libre mínimo de 2,40 m. Las plazas de aparcamiento se dibujarán tanto en el proyecto como en la obra ejecutada.
- En ningún caso se permitirá la disposición de plazas cerradas independientes de aparcamiento por cuestiones de seguridad y visibilidad.
- Todas las plazas deberán permitir el acceso y la capacidad de maniobra. En aquellas plazas de acceso conflictivo se justificará gráficamente la capacidad de maniobra de los vehículos.
- Se preverá al menos un 2% de las plazas de aparcamiento para uso de minusválidos para lo cual se deberá especificar la correspondiente señalización.
- Se conservarán los espacios vegetales existentes en cada parcela, en nuevas plantaciones se emplearán preferentemente especies autóctonas de la zona.

### 2.2. REGLAMENTO DE DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS DE GALICIA



Los artículos más relevantes del reglamento de desarrollo y ejecución de accesibilidad de Galicia son los que aparecen reflejados a continuación:

• **Artículo 8**

1. En todas las zonas destinadas al estacionamiento de vehículos ligeros, estén situadas en superficie o subterráneas, que se ubiquen en vías o espacios de uso público se reservarán, con carácter permanente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, plazas debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con movilidad reducida; como mínimo, se reservará una de cada cuarenta plazas o fracción. El número total de estas plazas no se verá afectado por las políticas restrictivas del aparcamiento que se lleven a cabo para fomentar la movilidad sostenible.

2. Los accesos peatonales a dichas plazas cumplirán las condiciones exigidas para ser accesibles.

3. Las plazas reservadas para el uso de personas con movilidad reducida habrán de cumplir las especificaciones y poseer las dimensiones que se establezcan reglamentariamente.

• **Artículo 111**

- **Accesos**

En los aparcamientos de más de 2000 m<sup>2</sup> la entrada y salida deberán ser independientes o diferenciadas con un ancho mínimo para cada sección de 3 metros.

El acceso a las vías de circulación se hará de acuerdo con lo dictado en el artículo 140.

- **Plaza de aparcamiento**

Se entiende por plaza de aparcamiento a aquella con un ancho mínimo de 2.50 metros de ancho por 5 metros de largo, con acceso directo a los corredores de circulación de vehículos y que cumple las exigencias del punto 6.

- **Corredor**

El corredor mínimo de circulación será una franja de 3 metros de ancho, con un radio mínimo exterior de 4.5 metros y un radio mínimo interior de 1.50 metros.

Los aparcamientos realizados en batería serán dependiendo de los ángulos de la siguiente manera:

1) Si el aparcamiento es en batería con un ángulo de 60 o 90 grados sexagesimales el ancho mínimo del corredor será de 5 metros.

2) Si el aparcamiento forma un ángulo de 45 o 60 grados sexagesimales el ancho mínimo del corredor será de 4.50 metros.

3) Si el aparcamiento forma un ángulo inferior a 45 grados sexagesimales el ancho mínimo del corredor será de 4.00 metros.

En los supuestos 3 puntos mencionados sólo serán válidos si son de sentido único.

### 3. APARCAMIENTOS PROYECTADOS

En nuestro proyecto, las plazas se diseñarán de tal modo que se consiga una mayor optimización del espacio y que facilite las maniobras al conductor. Debido a esto, las plazas se proyectarán formando un ángulo de 60 grados en sentido opuesto al sentido de circulación, para que de esta manera los vehículos puedan salir de frente sin tener que hacer maniobras para ello. En caso de que se disponga de un ancho mayor (como sucede en el aparcamiento occidental, las plazas formarán un ángulo de 90 grados con respecto al sentido de circulación).

#### 3.1. APARCAMIENTO OCCIDENTAL

Actualmente, y como ya se ha mencionado en el anejo de estudio previo, el principal aparcamiento que dispone la Playa de Ponzos lo constituye un aparcamiento situado en el oeste de la playa. Este aparcamiento, cuyo acceso se corresponde con una carretera secundaria transversal a la carretera general de Covas (DP3603), se encuentra situado en su totalidad en la zona de Dominio Público.



Imagen extraída del Visor del DPMT del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente.



Uno de los puntos más claros y estrictos de la Ley de Costas, radica en la prohibición de cualquier tipo de actividad relacionada con el estacionamiento y circulación de vehículos en las zonas de dominio público. Si observamos la imagen, es más que evidente del incumplimiento de esta normativa, observando como los coches aparkan dentro del mismo.

De esta manera, lo que se ha realizado en este proyecto es trasladar este aparcamiento 100 metros hacia fuera del Dominio Público. La nueva situación del aparcamiento se puede observar a continuación:



Imagen extraída del Visor del DPMT del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente.

Este nuevo aparcamiento, cuyos detalles se pueden observar en el Documento Número 2 de Planos, tiene un área total de 4087 m<sup>2</sup>. Dispone de 5 plazas para minusválidos, de un total de 148 plazas para turismos (lo que cumple con el mínimo del 2% de plazas para minusválidos) y de 40 plazas para vehículos de 2 ruedas (ya que en las zonas rurales abundan más los ciclomotores y bicicletas frente a las urbanas).

Los corredores del aparcamiento, al igual que en los otros aparcamientos, dispondrán de un ancho de 5 metros cumpliendo de esta manera las "Normas del hábitat gallego". No obstante, este aparcamiento dispone de un corredor de 6.30 metros de ancho de doble sentido, en el que sólo los vehículos de 2 ruedas podrán utilizar el sentido contrario al habitar para estacionar en sus correspondientes plazas.

Dimensiones de las plazas		
Tipo de vehículo	Longitud (m)	Ancho (m)
Automóviles	5.00	2.50
Discapacitados	5.00	3.50
2 ruedas	2.50	1.50

### 3.2. APARCAMIENTO CENTRAL

El aparcamiento central se corresponde con una zona muy tendida. No existe de firme ni pavimento de tal modo que los vehículos estacionan de forma desordenada e incluso llegan a meterse entre las dunas. En el proyecto, por tanto, se ha procedido a ordenar esta área conformando el aparcamiento central.

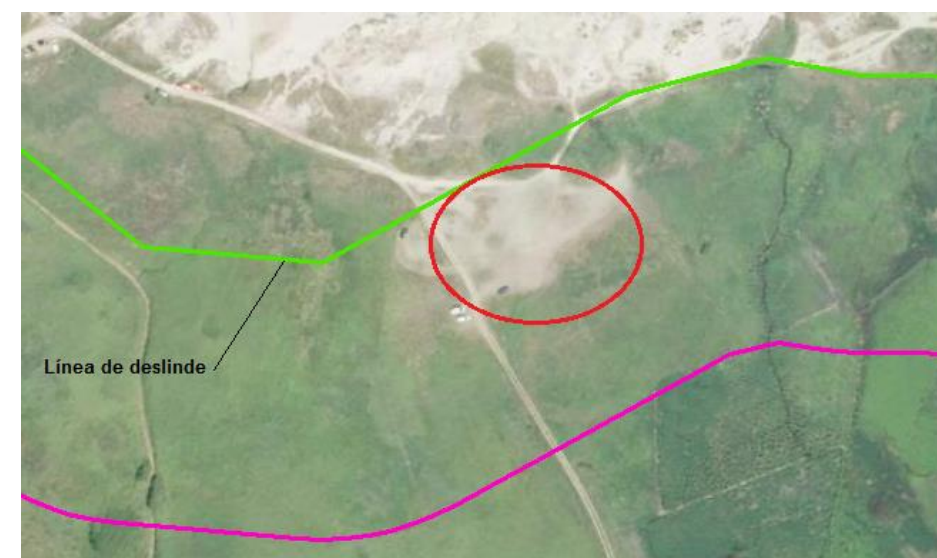


Imagen extraída del Visor del DPMT del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente.

Cuenta con un área de 4311 m<sup>2</sup>, y al igual que en el aparcamiento occidental, los corredores de este aparcamiento se han proyectado con un ancho de 5.00 metros. Tiene un total de 6 plazas para minusválidos de un total de 195. A mayores, gracias a que en esta zona el terreno es bastante llano, se ha ordenado el acceso al mismo mediante unos enlaces hechos de celosías de hormigón prefabricadas y cuyos radios, que cumplen el punto de la normativa de radios mínimos de 6 metros, se pueden observar en los planos del mismo.

Las dimensiones del resto de plazas, son las mismas que las que aparecen en la tabla anterior.

### 3.3. APARCAMIENTO ORIENTAL

Finalmente, se ha proyectado otro aparcamiento en el último y más oriental acceso a la playa. Se encuentra situado al lado de unas Ruinas, y debido a la falta de espacio y por el bajo número de usuarios que se aproximan a esta zona, será el más pequeño de los tres (273.4 m<sup>2</sup>).



ANEJO N° 11: APARCAMIENTOS



Imagen extraída del Visor del DPMT del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente.

de conseguir una señalización eficaz. La celosía dispondrá de un ancho de 10 cm. Por debajo de estos firmes, irá una capa de zahorra de 15 cm de espesor.

Al encontrarse en una zona algo más distanciada de la principal entrada de la playa, la mayoría de visitantes que recurren a esta zona se corresponden con personas que hacen senderismo o ciclismo, y por ello se ha habilitado una zona de bicicletas.

También se ha diseñado una zona de estacionamiento de vehículos, no obstante, como se proyectará un corredor de 3 metros de ancho, las plazas de automóviles formarán un ángulo de 90 grados.

4. FIRMES Y PAVIMENTOS

Los firmes empleados en los 3 aparcamientos son exactamente los mismos:

Materiales empleados en los aparcamientos		
Aparcamiento	Delimitación de plazas	Base del aparcamiento
Celosía de hormigón	Bloques macizos de hormigón	Zahorra

El motivo por el que existe una diferencia entre los materiales del aparcamiento en general y la delimitación de las plazas, es debido a que los huecos de la celosía dificultan la delimitación de las mismas plazas. Este problema se ha solucionado incorporando unos bloques macizos, de la misma tipología que los que conforman la celosía, pero estando rellenos de hormigón con el fin



## **ANEJO N°12: MIRADOR**





## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. UBICACIÓN

### 3. VISTAS GENERADAS

### 4. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL. PREDIMENSIONAMIENTO



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo consiste en hacer una breve descripción de la forma y tipología del mirador que formará parte del proyecto de “*Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos para su mejor aprovechamiento peatonal (Ayuntamiento de Ferrol)*”.

## 2. UBICACIÓN

La ubicación de este proyecto se encuentra en la Parroquia de Covas (Ferrol). Como ya se ha comentado en el anejo de Estudio Previo, la zona de la playa de Ponzos se caracteriza, al igual que las playas de San Jorge o Doniños, en ser una playa completamente abierta al Océano Atlántico. Además de esto, el entorno que la rodea destaca en ser un medio completamente natural, prácticamente virgen siendo muy escasas las actuaciones previas llevadas a cabo, y las pocas que existen están orientadas únicamente a dar acceso a la playa.

No obstante, el ámbito de actuación del proyecto no está solamente enfocado en la mejora del aprovechamiento peatonal de la Playa de Ponzos, proyectando para ello unos aparcamientos y creando una pasarela de madera (senda litoral) para conectar la playa, sino que analizando la orografía y de forma más amplia el entorno que rodea la playa, la zona ofrece más posibilidades dentro del ámbito de actuación blanda (debido a que nos encontramos en una zona de especial atención medioambiental).

De esta manera, otro de los objetivos de este proyecto es la construcción de un mirador (localizado en la cumbre de Picheiro) a una altura de 250 metros sobre el nivel del mar que permita tener una vista genérica de la zona, satisfaciendo las actividades de ocio de los usuarios de la zona y concienciando a la población de la importancia del entorno y su delicada situación con las actividades del ser humano.

## 3. VISTAS GENERADAS

Desde la cima de la cumbre de Picheiro, las vistas generadas son muy amplias y gracias al estar situado en una de las cumbres más altas de la zona, son pocos los puntos muertos generados desde la cima.

Entre las vistas generadas, se tiene:

- Hacia el Oeste: en esta dirección se puede observar (de atrás adelante) el Pinar que separa Doniños y San Jorge, la playa de San Jorge y Esmelle, el cabo Prior, la playa de Santa Comba y en último lugar la playa de Ponzos:



Fotografía tomada desde la cumbre de Picheiro. Orientación Oeste.

- Hacia el Este: en esta otra dirección se puede observar la montaña colindante a la cumbre de Picheiro, Punta de Ferruxeda, Punta de Castelo y las montañas situadas entre Montefaro y Punta Campelo. En esta dirección, debido a que se existen otras elevaciones del mismo orden de altura a la cumbre de Picheiro, se generan ángulos muertos como aquellos que impiden observar la zona de Montefaro:



Fotografía tomada desde la cumbre de Picheiro. Orientación Este.

#### 4. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL. PREDIMENSIONAMIENTO

El objetivo de crear el mirador es aprovechar la localización en la que se encuentra para el uso y disfrute del público. No obstante, al estar situado en una cumbre de 250 metros y justo en frente del Océano Atlántico sin ningún tipo de barrera natural de por medio, se considera necesario la creación de una estructura para generar un lugar con sombra, resguardo de la lluvia y viento.

Debido al carácter académico del proyecto y que éste se focaliza en la construcción de la pasarela de madera en la playa, los aparcamientos y el acceso al mirador, se ha llevado a cabo un predimensionamiento de la estructura, indicando sus características más notables y con proporciones tales que garanticen su correcto funcionamiento sin realizar un modelo de cálculo.

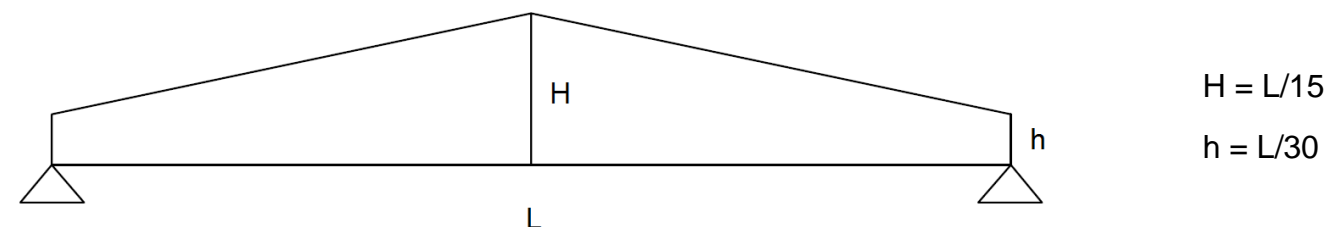
La estructura que se proyectará, será una estructura en forma de pórtico, con dos pilares de madera separados 5 metros y sobre el que se apoya una viga recta en los extremos y curva en el medio (donde se empotra con el pilar). Todos estos detalles aparecen representados en el Documento Número 2 de Planos.

No obstante, en un primer momento para definir la longitud de la viga y consecuentemente su altura (la cual es una viga continua de madera laminada siendo en su parte central curva), se ha dimensionado teniendo en cuenta los siguientes factores:

- **Altura de las personas:** Para la colocación de la viga sobre las que se apoyarán el resto de elementos del pórtico, se ha tomado una altura que permita a todas las personas acceder al interior de forma cómoda, pero siempre evitando que sea excesiva ya que puede afectar a las vistas la presencia de una estructura de grandes dimensiones.
- **Situación de lluvia más desfavorable:** Para el dimensionamiento de la altura a la que se colocará la viga, se ha tenido también en cuenta la necesidad de dejar un espacio dentro de la estructura para que las personas se resguarden dentro de la misma en caso de lluvia. Para ello, se ha analizado la situación de lluvia más desfavorable; aquella que forma un ángulo de 45° con la horizontal.

Para calcular los espesores que tendrán las vigas principales que se unen sobre los pilares de madera, se ha tenido en cuenta las bases presentes en el libro “Estructuras de madera. Diseño y Cálculo de Ramón Argüelles (año 2000)”.

Esta referencia bibliográfica cuenta con una serie de tablas en las que se relaciona la longitud con espesor que debe tener la viga de madera. No obstante, tras haber consultado la tabla de “Tipos estructurales de madera laminada”, no aparece ningún caso de viga empotrada ya que sólo aparecen los casos de vigas biapoyadas. Para solucionar esto, y dado a que nuestro mirador cuenta con dos vigas empotradas a cada uno de los lados, se ha tenido en cuenta la relación de flechas, haciendo que sea necesario introducir el doble de longitud en la fórmula de viga biapoyada a dos aguas:

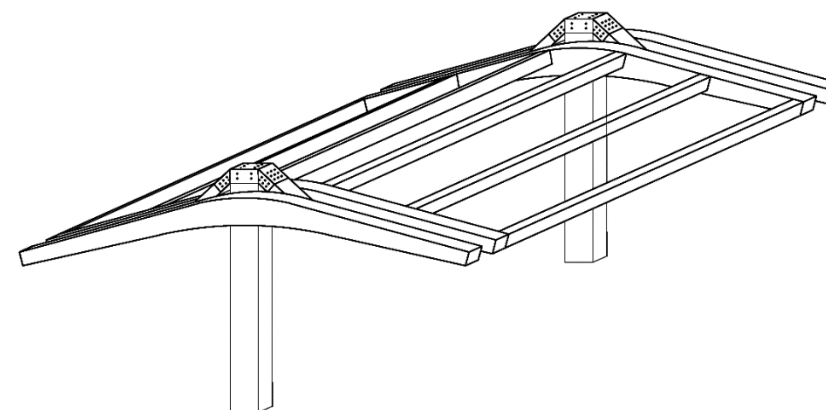


En nuestro caso, la longitud de un tramo de la viga es de 3 metros, pero si tenemos en cuenta lo explicado anteriormente para la fórmula, esta longitud “L” pasa a ser de 6 metros.

Sustituyendo el valor de la longitud en las fórmulas se tiene que el espesor en el extremo de la viga (h) es de 20 centímetros, mientras que el espesor en la parte central, y donde irá empotrada la barra, (H) es de 40 centímetros.

La forma de unión de las vigas comentadas con los pilares de madera se realizará mediante unos pernos, los cuales conseguirán empotrar la viga en el pilar para que de esta forma, se transmita momento. Para reforzar esta unión, se incorporan también unos tirantes de madera que parten del extremo superior del pilar y que se empotrarán también con las vigas principales (del mismo modo que el comentado anteriormente) con el objetivo de reforzar la posición de la viga con respecto del pilar.

Finalmente, para completar la estructura, se hará un duplicado de lo descrito anteriormente, haciendo por lo tanto un sistema formado por 2 pilares con 4 vigas curvas principales, más un entramado de otras vigas dispuestas transversalmente que acabarán conectando estas dos partes. Para mirar el número de vigas transversales que necesitará la estructura, se ha tomado como un valor óptimo una separación medida sobre la proyección vertical de 1.33 metros. De esta manera, se optimiza el espacio garantizando la estabilidad de la estructura y una suficiente iluminación en el interior, ya que encima se incorporará una cubierta translúcida dándole un toque estético.



Esquema de la estructura comentada anteriormente.





**ANEJO N° 12: MIRADOR**

Finalmente, es necesario comentar que la cubierta que cerrará la estructura del mirador será una cubierta similar a las coberturas empleadas para las piscinas de baño. Esta cubierta o cerramiento está hecha de policarbonato celular y compacto, de color blanco-translúcido, con un ancho máximo de 7 m y una altura máxima de 1 m (las dimensiones de la superficie sobre la que se colocará dicha cubierta cumplen con los requisitos mínimos, ver dimensiones en el documento número 2 de planos). Esta cubierta permitirá el paso de los rayos del sol, pero servirá a su vez de zona de sombra para los visitantes del mirador.



*Imagen que sirve de ejemplo para mostrar el tipo de cubierta que se utilizará en el mirador.*



## **ANEJO N°13: FIRMES Y PAVIMENTOS**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. NORMATIVA

### 3. FIRMES Y PAVIMENTOS

#### 3.1. CAMINO Y ACCESO AL MIRADOR

#### 3.2. APARCAMIENTOS



**ANEJO N° 13: FIRMES Y PAVIMENTOS****1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este anejo es hacer una descripción de los distintos pavimentos utilizados en el proyecto. Debido al carácter principalmente medioambiental del proyecto, la utilización de los firmes será lo más respetuosa con el medio, minimizando al máximo su impacto sobre el medio.

**2. NORMATIVA**

Para el dimensionamiento de los paquetes de firmes y pavimentos, se han consultado las siguientes legislaciones:

- Orden FOM/3459/03, del 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC: “Rehabilitación de firmes”.
- Orden FOM/3460/2003, del 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de Firme”, de la Instrucción de Carreteras.

**3. FIRMES Y PAVIMENTOS****3.1. CAMINO Y ACCESO AL MIRADOR**

Los materiales empleados para definir el camino oriental y el acceso al mirador en la cumbre de Picheiro serán (de abajo a arriba):

- Capa de jabre de espesor de 15 cm.
- Capa de zahorra compactada de espesor de 25 cm.

**3.2. APARCAMIENTOS**

Como ya se ha comentado previamente en otros anejos, dado la ubicación del proyecto y con el objetivo de respetar el delicado equilibrio entre las obras y el medio, los aparcamientos que se proyectarán se harán de la forma más ecológica posible; para ello la mayor parte de su superficie contará como firme una malla o celosía de hormigón, permitiendo crecer la vegetación costera entre los nodos de la celosía.

A continuación, se muestra una fotografía de un aparcamiento en el que se lleva la técnica comentada anteriormente:



*Celosía tipo de hormigón que dispondrán los aparcamientos.*

Este tipo de celosía será la que formará parte de los corredores del aparcamiento. Sin embargo, para poder delimitar las plazas de manera efectiva, hay que tener presente las dificultades que surgirán para señalizar las plazas con pintura sobre la celosía por los huecos, luego en los límites de plazas se incorporarán bloques macizos de hormigón de las mismas dimensiones que los que conforman la celosía sobre los que se colocará la pintura.

En resumen, el pavimento que formará parte de los aparcamientos será el siguiente:

- Bloques macizos de hormigón de las mismas dimensiones que los bloques de la celosía para delimitar las plazas con pintura.
- Celosía de hormigón de 10 cm de espesor para los corredores y enlaces con los accesos existentes.
- Capa de 15 cm de espesor de zahorra abierta bajo la capa de hormigón.



## ANEJO N°14: ILUMINACIÓN



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. CRITERIOS DE DISEÑO

### 3. RED DE ALUMBRADO



**ANEJO N° 14: ILUMINACIÓN****1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este anejo es hacer una descripción del sistema de alumbrado con el que contará el proyecto de la playa de Ponzos.

Debido al emplazamiento del proyecto, la iluminación se diseñará de acuerdo con las directrices recogidas en el RD 1890/2008 del 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

**2. CRITERIOS DE DISEÑO**

Como se ha comentado anteriormente, la localización de gran parte del proyecto (más concretamente el de la pasarela de madera) se encuentra dentro del DPMT, luego con el objetivo de reducir el impacto ambiental que se generaría mediante la instalación de una red de alumbrado convencional, la iluminación se conseguirá mediante unas balizas solares autónomas.

La elección de estas balizas se ha realizado en función de los criterios que más se adecúan para este proyecto; se han tenido en cuenta como criterios el coste económico, cuestiones estéticas, dimensiones y peso de las balizas, eficiencia energética, intensidad lumínica, etc.

**3. RED DE ALUMBRADO**

Con respecto a la elección de la red de alumbrado, se ha optado por la incorporación de unas balizas solares, de tal modo que el proyecto sea autosuficiente en cuanto a términos de energía se refiere. Se trata de un sistema innovador, respetuoso con el medio ambiente y concienciado con las fuentes de energía renovables.

Los puntos de luz estarán situados cada 7 módulos en la pasarela de madera (cada 10.5 metros, siendo un módulo la estructura formada por los pilotes y las barras transversales a ellos).

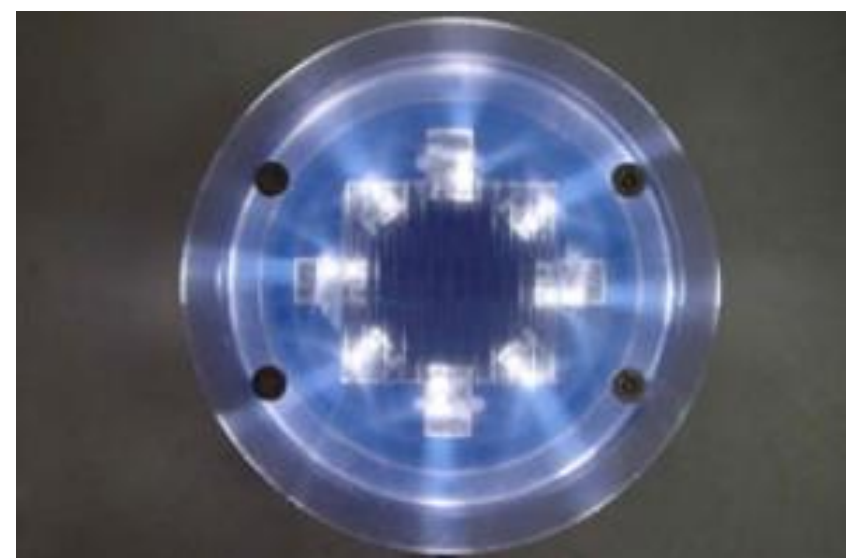
Las balizas que se instalarán, son balizas empotrables en la madera, quedando únicamente su cabeza por encima de las tablas que conforman la superficie por la que caminan los visitantes de la playa, estando su cuerpo situado por debajo de las mismas (ver documento Número 2 de Planos).

Al atardecer, el encendido es automático, durante todas las estaciones del año. La regulación y el control permiten seleccionar entre las primeras horas de la noche y las anteriores al amanecer, con la opción de iluminar toda la noche.

Existen muchos tipos de balizas solares empotrables, no obstante y de acuerdo los criterios anteriormente comentados, se ha elegido como solución a este proyecto las balizas empotrables del tipo “Watersky”:



*Imagen que muestra la disposición de las balizas.*



*Imagen de una baliza solar tipo Watersky.*



Características de las balizas empotrables Watersky:

- Baliza solar con visibilidad 360 grados e idónea para paseos peatonales o carriles bici.
- Módulo fotovoltaico de altas prestaciones.
- Bajo consumo (almacenamiento de energía en superconductores o baterías).
- Batería NI-MH: 1.2 Vdc / 1900 mA o condensador a 2.3 Vdc / 120F.
- Batería: 350h (luz fija); 1050h (luz intermitente).
- Condensador: 26h (luz fija); 72h (luz intermitente).
- Cuerpo de aluminio.
- Cabeza de policarbonato.
- Color de leds: ámbar, azul, verde, rojo o blanco.
- Configuración de leds: Uni-direccional – posibilidad de combinar los diferentes colores de led en la misma pieza.
- Peso 1 kg.
- Medidas 145 x 87 mm
- Resistencia mecánica de 20 toneladas (gracias a esto nos ahorramos tener que incorporar una estructura de protección en caso de vandalismo).



## **ANEJO N°15: JARDINERÍA Y MOBILIARIO**





## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. JARDINERÍA

### 3. MOBILIARIO



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es hacer una descripción de las especies vegetales utilizadas en el proyecto de la Playa de Ponzos, así como una breve explicación del mobiliario empleado.

## 2. JARDINERÍA

Nuestro proyecto de la Playa de Ponzos, tiene un profundo carácter ambiental. De hecho, gira en su totalidad en la Ley de Costas y en evitar el estacionamiento de vehículos dentro del Dominio Público, trasladando para ello el aparcamiento actual 100 metros fuera de la línea de deslinde.

De este modo, se ha elegido tras el estudio de alternativas, un área verde en el actual parking, donde como su propio nombre indica, se habilitará para la plantación de distintas especies vegetales. Las características que se han estudiado para su plantación en esta zona son las siguientes:

- El hábitat que requiere (temperatura, ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo, etc.)
- Su adecuación a los distintos objetivos que perseguimos en este proyecto. En el caso de los árboles, si proporcionan buena sombra o aspecto estético. Y en el caso de los arbustos, su posible empleo en setos para aislar las zonas o espacios que lo requieran y dar una sensación más ecológica.
- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, el colorido de su follaje y de su floración, etc.
- El espacio que ocupan tanto en la parte aérea (proyección de sombra) como en la parte subterránea (ocupación del suelo por parte de las raíces).

### • Árbolado

La especie de árbol que se ha seleccionado para constituir el Área verde se trata de la Acacia Plateada (Acacia retinoides). El motivo de esta elección se basa en que, pese a ser un árbol originario del sur de Australia, es muy resistente al viento y la salinidad (atmósferas marinas) y es utilizado en aquellas zonas que se quieren reforestar. Son árboles que alcanzan los 6 metros de alto, por lo que no supondrían un efecto barrera (de carácter visual) en el área, además de tener una copa con forma de paraguas y follaje permantente.

También soporta los suelos calcáreos y temperaturas mínimas de -8 a -10°C, siendo una de las acacias más resistentes al frío.

Tiene hojas alargadas de 25 x 1.5 cm, aunque en realidad son los peciolo engrosados que funcionan como hojas. Presenta flores amarillas bisexuales, diminutas y crecen en cabezuelas globosas. Son polinizadas por insectos.







- **Arbusto**

Por otro lado, para complementar a las acacias, se ha decidido colocar en el área verde unas hortensias (*Hydrangea macrophylla*).

Estos arbustos, se tratan de plantas de carácter caducifolio de entre 1 y 1.50 metros de altura, con hojas grandes, verdes, ovaladas, con borde dentado, terminado en punta y se caen con la llegada del otoño. La floración de estas plantas dura desde la primavera, hasta el otoño, haciendo que en verano y momento del año con mayor afluencia, tengan un mejor aspecto.



### 3. MOBILIARIO

En último lugar, se procederá a colocar unos bancos rústicos de hormigón de 180x78x40 cm en la cima del monte de Picheiro y en el borde del área verde, con el objetivo de proporcionar un lugar de descanso a aquellas personas que lo precisen.

- **Césped semillado**

Finalmente, se incorporará una capa de césped semillado compuesto por una mezcla de gramíneas para áreas con influencia costera (*Agrostis stolonifera* al 5 %, *Cynodon dactylon* al 20%, *Festuca ovina duriuscula* al 25%, *Poa pratense* al 30 % y Ray-grass al 20 %). Este césped, no sólo formará parte del área verde, sino que también se utilizará para la formación de las islas iniciales e intermedias de los aparcamientos (ver documento número 2 de planos).





## ANEJO N°16: SEÑALIZACIÓN



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. NORMATIVA A SEGUIR

### 3. NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

### 4. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 5. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



## ANEJO N° 16: SEÑALIZACIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es hacer una descripción y definir los criterios que se han adoptado para el empleo de la señalización empleada durante las obras y tras la finalización de éstas. En este anejo hablaremos tanto de la señalización vertical como horizontal. Para saber el número y el tipo concreto de señalización empleada, ver el Documento Número 2 de Planos, apartado señalización.

### 2. NORMATIVA A SEGUIR

En este proyecto se ha tomado como guía las siguientes normativas para señalización:

- Norma 8.1-IC: Señalización vertical.
- Norma 8.2-IC: Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Catálogo de Señales de Circulación (Verticales y Horizontales) editado por el Área Tecnológica del MOPU (1986).

### 3. NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

Para que las señales sean visibles en todo momento, todos sus elementos constituyentes deberán ser retrorreflectantes: fondo, caracteres, orlas, flechas, símbolos y pictogramas en color, excepto los de color oscuro.

Actualmente existen 3 clases de autorreflexión, independientemente de la naturaleza de los materiales:

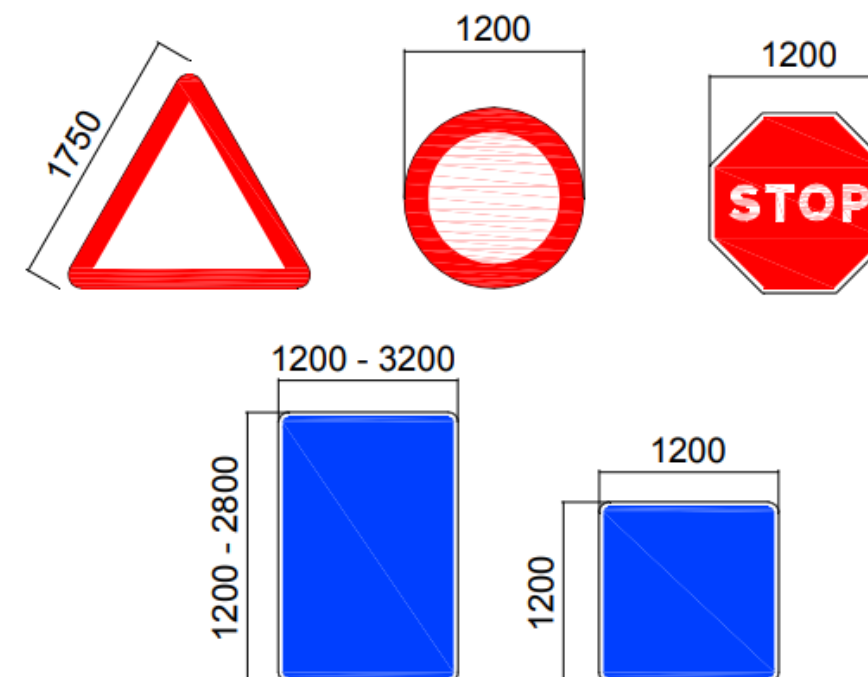
- Clase RA3, que a su vez, se divide en 3 clases: RA3-ZA, RA3-ZB y RA3-ZC, con diferentes geometrías y coeficientes de retrorreflexión, de forma que cada una cumpla con sus funciones especificadas.
- Clase RA3-ZA: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos.
- Clase RA3-ZB: recomendada para especificar materiales en entornos complejos como glorietas, intersecciones, etc.
- Clase RA3-ZC: recomendada para especificar materiales retrorreflectantes a utilizar en zonas urbanas.

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CONTENIDO FIJO	Clase RA2	Clase RA2	Clase RA2
CARTELES	Clase RA3	Clase RA3	Clase RA2

Imagen resumen de lo comentado anteriormente: Fuente: Norma 8.1-IC.

### 5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

A lo largo del proyecto, y más concretamente en los aparcamientos, se han dispuesto señales verticales con el objetivo de indicar maniobras obligatorias o prohibidas para los usuarios de los mismos. A continuación, se muestra una imagen que indica las dimensiones que deben de tener este tipo de señales.



Dimensiones de los tipos de señalización vertical. Fuente: Norma 3.1-IC.





## 5. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales se proyectarán según la norma 8.2-IC, de la Instrucción de Carreteras, aprobada mediante la Orden Ministerial de 16 de julio de 1987. Estas serán de color blanco (referencia B-118 de la norma UNE 48-103).

Con respecto al tipo de señalización horizontal empleada, se encuentran:

- Símbolo de minusválidos: Se disponen en las plazas de aparcamiento destinadas a personas con movilidad reducida.
- Ceda el paso: Los ceda al paso se pintarán en los cruces de los aparcamientos para señalar el carril con preferencia. A continuación, se muestra una imagen con las dimensiones que éstos deben de tener:



*Dimensiones de los ceda al paso*



## ANEJO N°17: DRENAJE



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO. MÉTODOS HIDROMETEREOLÓGICOS

#### 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

#### 2.2. PERIODO DE RETORNO

#### 2.3. PRECIPITACIÓN

#### 2.4. INTENSIDAD MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN

#### 2.5. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

#### 2.6. CAUDAL

### 3. DRENAJE

#### 3.1 DRENAJE LONGITUDINAL

#### 3.2. DRENAJE TRANSVERSAL

##### 3.2.1. INTRODUCCIÓN

##### 3.2.2. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA

##### 3.2.3. TIPOLOGÍA





## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en la definición y descripción de la red de drenaje de aguas pluviales que se incluirá en el proyecto además de la caracterización y ubicación de los elementos que la componen, con el objetivo de, reducir al máximo posible el impacto a la fauna y flora de la zona y el funcionamiento de las instalaciones.

## 2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO. MÉTODOS HIDROMETEREOLÓGICOS

El procedimiento que vamos a seguir para la obtención de los caudales de referencia está basado en las directrices de los métodos hidrometeorológicos para el cálculo de caudales extremos según la Instrucción 5.2 – IC de Drenaje Superficial.

### 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los métodos hidrometeorológicos consisten en la obtención de los caudales de diseño para un periodo de retorno dado. Pese a que la instrucción mencionada aproxima el caudal de un modo simplificado, ésta tiene ciertas limitaciones como que la componente que tiene únicamente en cuenta se corresponde con los caudales que circulan superficialmente. No obstante, esta norma funciona bien para cuencas pequeñas, y más en caso de nuestro proyecto que está situado en un área pequeña y bien definida.

La expresión con la que se sintetizan los métodos hidrometeorológicos se corresponde con la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{C * I * A}{K}$$

Donde:

- Q: Caudal de diseño en m<sup>3</sup>/s.
- C: Coeficiente medio de escorrentía.
- I: Intensidad máxima horaria medida en mm/h correspondiente a un determinado periodo de retorno “T” y con una duración igual al tiempo de concentración “t<sub>c</sub>”.
- A: Área de la cuenca medida en km<sup>2</sup>.
- K: Coeficiente corrector que depende de Q y A.

### 2.2. PERIODO DE RETORNO

El periodo de retorno (T) o tiempo de recurrencia de una variable, es el número medio de años en que se superará al menos una vez el valor de dicha variable.

El evento asociado a un período de retorno T tendrá una probabilidad de ser superado en un año de 1/T. Si una precipitación o caudal tiene un periodo de retorno de T años, ello representa que la probabilidad, o riesgo hidrológico, de que un año cualquiera se presenten una o más precipitaciones o caudales iguales o superiores es de 1/T y, por tanto, la probabilidad de que no la superen será 1-(1/T). Es decir, la probabilidad (que sigue una distribución binomial) de que sea superada dicha precipitación o caudal (de periodo de retorno T) una o más veces en el periodo de años n será:

$$P = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

El apartado 1.3.2. de la Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial comenta que el periodo de retorno para el drenaje de plataforma y márgenes será de veinticinco años (T=25 años), luego en nuestro caso lo tomaremos como valor de referencia.

### 2.3. PRECIPITACIÓN

Para obtener el valor de precipitación con el que trabajaremos a partir de ahora, utilizaremos la metodología que nos deje del lado de la seguridad. Las directrices que nos garantiza esto se encuentran recogidas en la publicación “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”.

De este documento se ha extraído toda la información relevante en materia de precipitaciones.

A continuación, se muestra una imagen que se corresponde con la zona de estudio, donde aparece representado el valor de precipitación máxima diaria.

- Media = 65 mm/día
- C<sub>v</sub> = 0.35





## 2.4. INTENSIDAD MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN

Para obtener la intensidad máxima de precipitación se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{0.8^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

- $I_t$ : Intensidad máxima de precipitación en mm/h.
- $I_d$ : Intensidad en mm/h correspondientes a un aguacero de 24 h.

$$I_d = \frac{112.58}{24} = 4.69 \text{ mm/h}$$

-  $I_1 / I_d$ : Cociente entre la intensidad horaria de la precipitación característica del emplazamiento de la cuenca. Según el mapa de la Instrucción 5.2.- I.C. de Drenaje superficial, que aparece representado de forma esquemática a continuación, este factor es de 8 para la zona de estudio:



Con respecto al tiempo de concentración, éste se calculará mediante la formulación de Témez:

$$T_c = 0.3 * \left( \frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76}$$

Donde:

- L: Longitud en curso del agua principal de la cuenca en km.
- J: Pendiente media en m/m.

En nuestro caso,  $L = 880$  m y  $J = 0.2688$ . Sustituyendo estos valores obtenemos un valor de  $T_c = 0.35$  horas. Conviene destacar que la aplicación de la fórmula de Témez sólo se emplea en caso de que el tiempo de concentración sea superior a 0.25 horas. En nuestro caso, al ser 0.35, cumple el requisito interno de la fórmula.

## 2.5. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Se define como coeficiente de escorrentía de una superficie al cociente entre el caudal  $Q_e$  que discurre por dicha superficie, en relación con el caudal total precipitado,  $Q_t$ :

$$C = \frac{Q_e}{Q_t}$$

No obstante, en el caso de cuencas rurales de pequeña extensión, se propone la metodología para el cálculo del coeficiente de escorrentía la reflejada en la Instrucción de Carreteras 5.2.I.C, donde la expresión del coeficiente de escorrentía viene dada por la siguiente fórmula:

$$C = \frac{(Pd - Po) * (Pd + 23 * Po)}{(Pd + 11 Po)^2}$$

Donde:

- Pd: Precipitación máxima diaria asociada a un determinado período de retorno (T).





- Po (mm): Umbral de escorrentía; representa la altura que debe alcanzar el agua en el terreno para empezar a escurrir. Es un concepto equivalente a la detracción superficial. Su valor está tabulado en función de las características del terreno y se corrige por un factor dependiendo de la zona de la península en la que nos encontremos.

Para elegir el valor del coeficiente de escorrentía que utilizaremos en nuestro proyecto, se ha consultado las tablas correspondientes del capítulo del método racional del libro “Ingeniería Hidrológica” de Manuel Gómez Valentín. En ella, entrando con un periodo de retorno de 25 años, y teniendo en cuenta que estamos en un área no desarrollada (bosque) con una pendiente superior al 7% se tiene que  $C = 0,41$ .

## 2.6. CAUDAL

Tras haber explicado en los anteriores apartados la metodología, definiendo para ello las variables que intervienen, a continuación, se procederá a obtener el valor del caudal estimado en nuestra cuenca para un periodo de retorno de 25 años.

La fórmula del método racional se expresa de la siguiente manera:

$$Q = \frac{C * I * A}{k}$$

Con respecto a la intensidad, ésta se corresponde con el valor de intensidad para un tiempo de duración igual al tiempo de concentración, que en nuestro caso, es de 0.35 horas. Sustituyendo el tiempo de concentración y la intensidad máxima diaria calculada antes (4.69 mm/h) se obtiene que el valor máximo de intensidad es igual a 5 mm/h.

Finalmente, si sustituimos en la fórmula del método racional el valor de la intensidad (5mm/h), el área de la cuenca (0.6624 km<sup>2</sup>), y el coeficiente de escorrentía (0.41) obtenemos el valor de la avenida, resultando un total de 30.25 l/s.

## 3. DRENAJE

Para un buen diseño de la red de drenaje, es necesario evitar daños por fricción en las conducciones limitando para ello, la velocidad máxima en las mismas, salvo que se empleen revestimientos especiales sobre hormigón armado ejecutado “in situ”.

Por otra parte, para evitar la sedimentación de los sólidos arrastrados en suspensión tanto por las aguas pluviales como residuales y las obstrucciones, se limita la velocidad mínima en las conducciones.

Si como ocurre habitualmente en el ámbito de aplicación de la normativa de drenaje, el incumplimiento se produce con las velocidades mismas, las posibles soluciones pueden ser:

- Incrementar la pendiente y modificar el diámetro correspondiente. Se podrá realizar si disponemos de cota suficiente para profundizar el final del tramo de colector o elevar el arranque del mismo.
- Cambiar el material y el diámetro, disminuyendo la rugosidad del tramo colector.
- Modificar el tipo de sección, mejorando la velocidad del caudal de residuales y de pequeñas lluvias mediante una canaleta central o mediante una sección tipo ovoide.
- Si no existiese solución por gravedad unitaria, se tantearía una red separativa por gravedad, elevando las aguas residuales si fuera necesario.
- En último extremo, se elevarían las aguas unitarias.

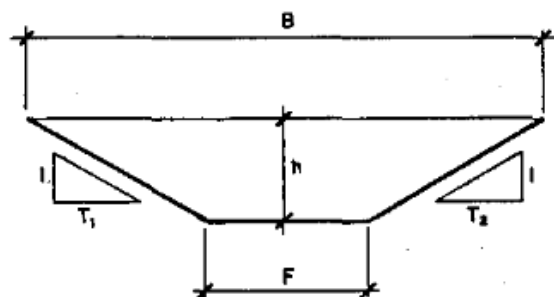
En caso de incumplir la limitación de velocidad máxima se procedería a utilizar una tubería de mayor rugosidad y/o disminuir la pendiente provocando caídas en los pozos de registro.

### 3.1. DRENAJE LONGITUDINAL

Con respecto al drenaje longitudinal, se dispondrán de cunetas trapezoidales de 30 cm de ancho y 15 cm de profundidad entre la plataforma y los taludes de desmonte para recoger el agua procedente de éstos y evitar que interfiera con el trazado. En estas cunetas se dispondrá de un drenaje transversal cuando se produzcan valles, para evitar que se inunden en estos puntos. Si no se producen valles, las cunetas desaguan en sus extremos, y se estudiará si es necesario el drenaje transversal en estos puntos.



## CUNETAS TRAPECIALES



$$B = F + h(T_1 + T_2)$$

$$S = \frac{h}{2}(F + B) = \frac{h}{2}[2F + h(T_1 + T_2)]$$

$$P = F + \sqrt{h^2 + h^2 T_1^2} + \sqrt{h^2 + h^2 T_2^2} = F + h(\sqrt{1 + T_1^2} + \sqrt{1 + T_2^2})$$

$$R = \frac{S}{P} = \frac{h[F + \frac{h}{2}(T_1 + T_2)]}{F + h(\sqrt{1 + T_1^2} + \sqrt{1 + T_2^2})}$$

$$V = K \sqrt{J} R^{\frac{2}{3}} \text{ MANNING}$$

$$V = \sqrt{g D} \text{ CRITICO}$$

$$Q = VS = K \sqrt{J} \cdot \frac{S^{5/3}}{P^{2/3}}$$

La velocidad del agua en la cuneta es función de la sección transversal, la rugosidad y la pendiente. Para una sección trapezoidal la velocidad a la que circula el agua viene dada por la fórmula de Manning Strickler:

$$Q = V * S = S * K * U * R^{\frac{2}{3}} * J^{1/2}$$

Donde:

Q: caudal desaguado.

V: velocidad media de la corriente.

S: área de su sección.

R: radio hidráulico S/p.

P: perímetro mojado.

J: pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

K: Coeficiente de rugosidad, dado por la tabla 6, salvo justificación en contrario.

U: coeficiente de conversión, que depende de las unidades en que se midan Q, R y S, dado por la siguiente tabla:

En tierra desnuda: Superficie uniforme .....	40-50
Superficie irregular .....	30-50
En tierra: Con ligera vegetación .....	25-30
Con vegetación espesa .....	20-25
En roca: Superficie uniforme .....	30-35
Superficie irregular .....	20-30
Fondo de grava: Cajeros de hormigón .....	50-60
Cajeros encachados .....	30-45
Encachado .....	35-50
Revestimiento bituminoso .....	65-75
Hormigón proyectado .....	45-60
Tubo corrugado: Sin pavimentar .....	30-40
Pavimentado .....	35-50
Tubo de fibrocemento: Sin juntas .....	100
Con juntas .....	85
Tubo de hormigón .....	60-75

Nota: Los valores superiores de la Tabla 4.1 se refieren a un conducto corto recién construido, mientras que los inferiores tienen en cuenta su envejecimiento, pequeñas irregularidades, ligeros defectos de limpieza, pequeños cambios de dirección y forma, así como el paso de conductos a través de arquetas cuyo fondo tenga una forma favorable al flujo del agua (por conservar la sección del conducto en su parte inferior), siempre que estos obstáculos sean locales y limitados, el conducto no sea muy corto y la velocidad no sea muy grande. Estos valores inferiores pueden valer también para empalmes con conductos menores, siempre que se procure que el agua llegue por arriba y, a ser posible, oblicuamente de modo que se incorpore en la dirección del conducto principal.

A continuación, si aplicamos las fórmulas anteriormente representadas a partir de los datos de la cuneta, obtenemos la capacidad de desagüe de la misma:

Datos propuestos para la cuneta			
F	h	T1	T2
0.15	0.15	0.3	0.3

Resultados de las fórmulas						
B	S	P	R	k	J	Q (m³/s)
0.24	0.02925	0.4632092	0.06315	45	0.2688	0.10

Nota: Para la definición de la pendiente de la línea de energía se ha considerado régimen permanente, por lo que según la normativa utilizada se puede considerar ésta igual a la pendiente del terreno.

Por lo tanto, se puede concluir que dicho elemento de la red de drenaje es perfectamente válido para su instalación en todas las cuencas definidas debido a que su capacidad de desagüe es superior a los caudales de circulación de aguas pluviales estimados. En nuestro proyecto, el drenaje longitudinal se efectuará mediante una cuneta, cuyas dimensiones se comentaron anteriormente, en el tramo del acceso al mirador.

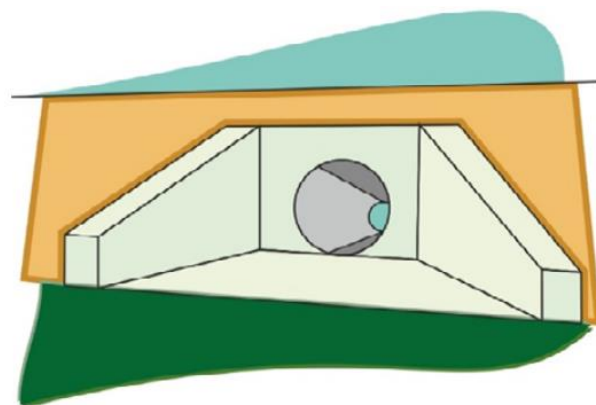
### 3.2. DRENAJE TRANSVERSAL

#### 3.2.1. INTRODUCCIÓN

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.) una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto a su través, cumpliendo los requisitos que se especifican en este capítulo. El caudal de proyecto  $Q$  a considerar es aquel calculado en el apartado 2.6 de este anejo.

Con respecto a los tipos de obras de drenaje transversal, se distinguen principalmente 2 tipos fundamentales:

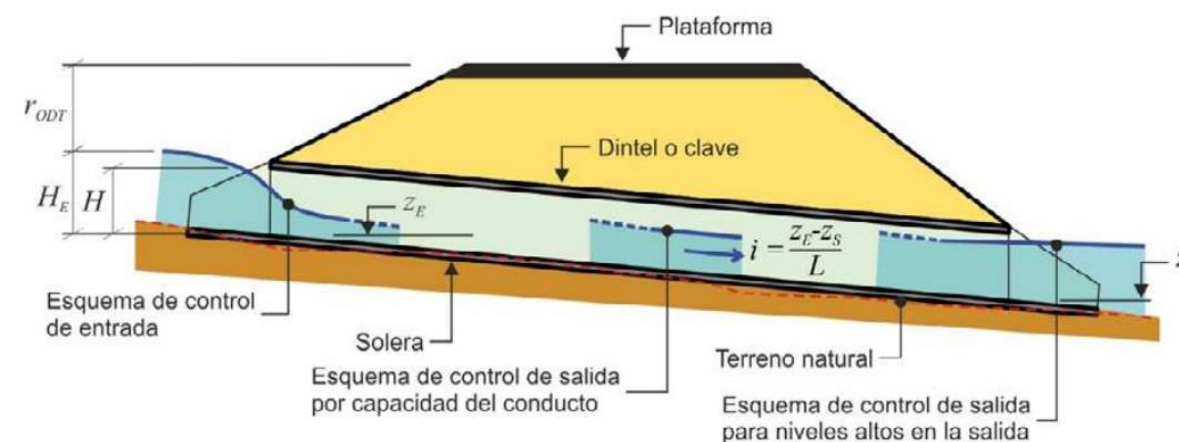
- Puente: Obra de paso que soporta cualquier tipo de vía de las definidas en la Ley de Carreteras; a los solos efectos de esta norma debe añadirse que su sección sea abierta, es decir, que esté desprovista de solera con función estructural.
- Obra de drenaje transversal (ODT): Obra de sección cerrada, provista de solera con función estructural. Normalmente responde a las tipologías de tubo o marco y sus dimensiones son inferiores a las de los puentes.



Ejemplo de una ODT. Fuente: Norma 5.2 – IC de Drenaje Transversal

#### 3.2.2. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA

Los tramos enterrados de las ODT son conductos rectos de sección constante entre su entrada y su salida. Cada conducto presenta una curva característica que relaciona el caudal que desagua a través de él,  $Q$ , con la cota que alcanza la lámina de agua inmediatamente aguas arriba del conducto, medida a partir de la cota de la solera a su entrada,  $H_E$  (véase figura). Dicha curva es función de su sección transversal, pendiente, rugosidad y tipos de entrada y salida:



Ejemplo de una sección transversal. Fuente: Norma 5.2 – IC de Drenaje Transversal.

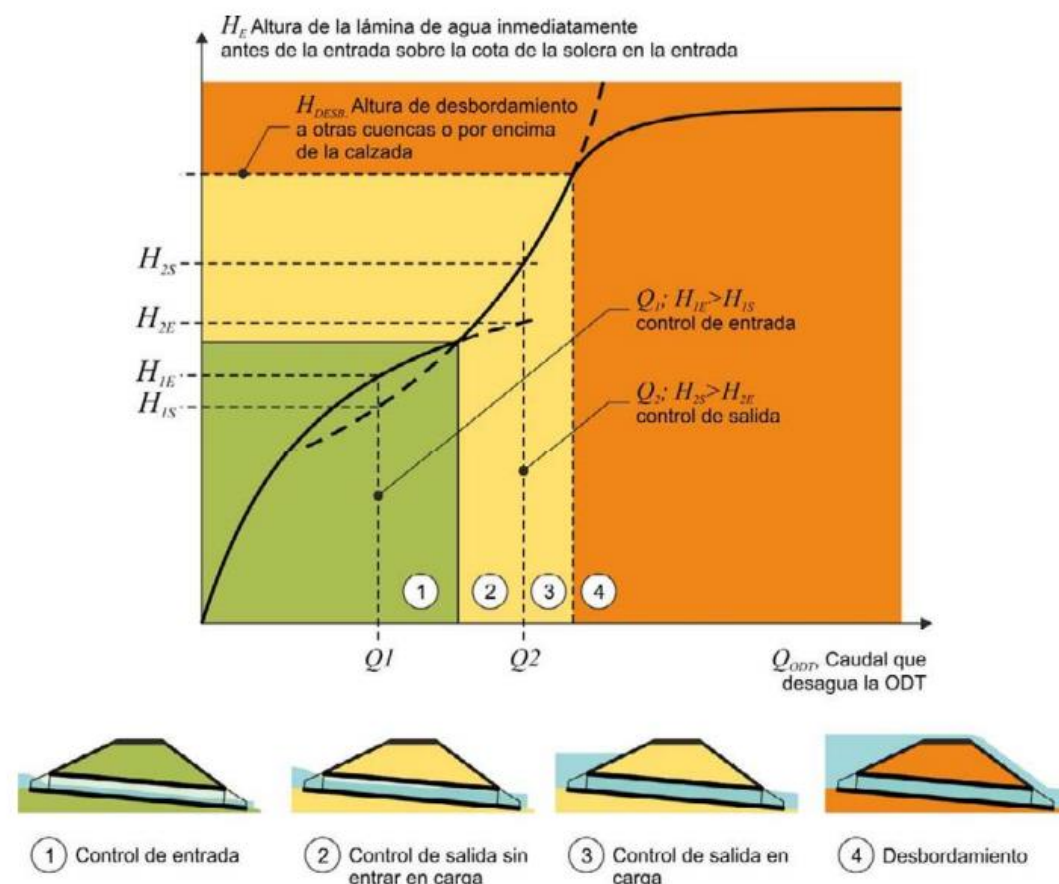
En la definición de la curva característica se diferencian distintos tramos dependiendo de las secciones de control que se produzcan:

- Control de entrada, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad de la entrada.
- Control de salida, cuando la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad del conducto o los niveles de agua en el cauce a la salida.
- Desbordamiento a otras cuencas primarias o por encima de la calzada.

Finalmente conviene destacar que las ODT se deben proyectar para cumplir las siguientes condiciones relativas al caudal de proyecto  $Q_P$ :

- Con carácter general deben funcionar con control de entrada. No obstante, en el proyecto se puede justificar la adopción de un criterio diferente.
- La sobreelevación del nivel de la corriente provocada por la presencia de la ODT será el menor valor de entre los dos siguientes: R Cincuenta centímetros (50 cm) R La correspondiente a una altura de lámina de agua a la entrada del conducto inferior a uno coma dos veces la altura libre del conducto ( $H_E < 1,2 H$ ).





Curva característica. Fuente: Norma 5.2 – IC de Drenaje Transversal.

### 3.2.3. TIPOLOGÍA

Según el capítulo 4 de la Norma 5.2 – IC de Drenaje Transversal, la dimensión libre mínima de la sección transversal de una ODT de un solo tramo, “l”, se debe medir entre sus caras interiores y se define en función de la longitud de la obra entre las embocaduras de entrada y de salida. Su valor se debe determinar a partir de la tabla (que está representada a continuación), salvo que la Administración Hidráulica prescriba un valor superior.

L (m)	D <sub>L</sub> (m)
L (m) < 3	D <sub>L</sub> (m) ≥ 0,6
3 ≤ L (m) < 4	D <sub>L</sub> (m) ≥ 0,8
4 ≤ L (m) < 5	D <sub>L</sub> (m) ≥ 1,0
5 ≤ L (m) < 10	D <sub>L</sub> (m) ≥ 1,2
10 ≤ L (m) < 15	D <sub>L</sub> (m) ≥ 1,5
L (m) ≥ 15	D <sub>L</sub> (m) ≥ 1,8

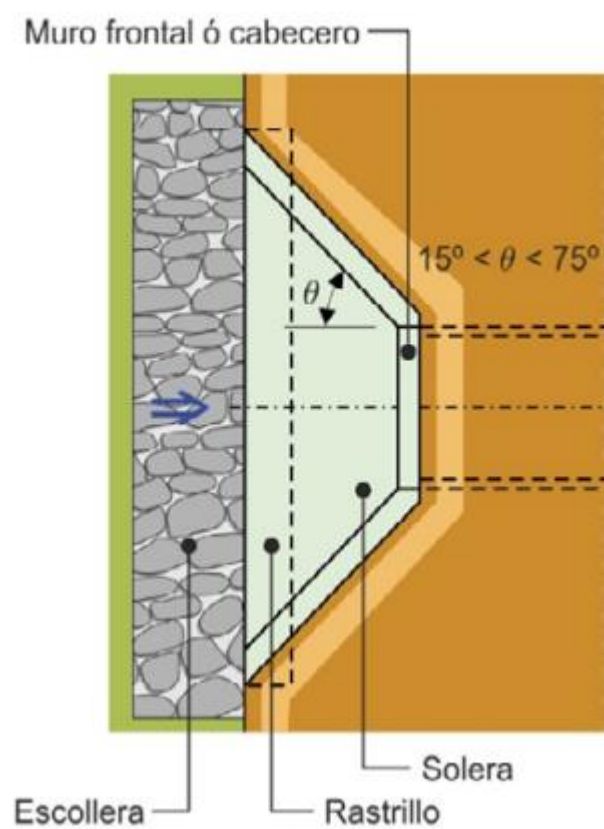
Dimensiones de las ODT en función de la longitud del tramo. Fuente: Norma 5.2 – IC de Drenaje Transversal.

No obstante, este tipo de dimensiones son aplicables para proyectos de carreteras, no para un camino o acceso de un ancho medio de 1.90 metros y con fines peatonales.

De esta manera, el tipo de obras de drenaje transversal que se incorporarán en el proyecto “Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos para su mejor aprovechamiento peatonal (Ayuntamiento de Ferrol)”, serán ODT con formas de marco en aquellos puntos del acceso al mirador que pasen por el valle o limahoya que separan la cumbre de Picheiro con la cumbre de Ferruxeda.

Las ODT que se incorporarán en el acceso al mirador, dispondrán de embocaduras con aletas para conducir y recoger de manera más eficaz el caudal. Según la norma de Drenaje Superficial, el ángulo de las aletas con la corriente de agua debe estar comprendido entre quince y setenta y cinco grados ( $15^\circ \leq \theta \leq 75^\circ$ ). Cuando hubieran de disponerse aletas con un ángulo inferior a quince grados ( $\theta < 15^\circ$ ), en general será preferible la construcción de aletas en prolongación ( $\theta = 0^\circ$ ); para ángulos superiores a setenta y cinco grados ( $\theta > 75^\circ$ ), en general será preferible la prolongación del muro frontal o de cabecera ( $\theta = 90^\circ$ ).

Con respecto a las dimensiones que llevará la ODT, se considera suficiente que el radio de la misma sea de 0.30 metros, teniendo unas aletas con un ángulo  $\theta$  de 45 grados, garantizando de esta manera, la correcta evacuación de las aguas pluviales.



Ángulos de las aletas de las ODT. Fuente: Norma 5.2 – IC de Drenaje Transversal.



## **ANEJO N°18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**





## **ÍNDICE**

### **1. INTRODUCCIÓN**

### **2. METODOLOGÍA**

### **3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS**

### **4. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS**

### **5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

### **6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS**

### **7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**

### **8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **9. PRESUPUESTO**

#### **9.1. MEDICIONES**

#### **9.2. CUADRO DE PRECIOS N°1**

#### **9.3. CUADRO DE PRECIOS N°2**

#### **9.4. PRESUPUESTO**



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es hacer un estudio de como se gestionan los residuos generados durante la construcción del proyecto de la Playa de Ponzos.

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, la suprevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que ha de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

## 2. METODOLOGÍA

El presente Estudio de Gestión de Residuos sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, en la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

I. Estimación de la cantidad, expresada en T y m<sup>3</sup>, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

III. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

IV. Medidas para la separación de los residuos en obra.

V. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.

VI. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.

VII. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente

## 3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de los residuos a generar se realiza de acuerdo a la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

Los residuos de construcción y demolición (RCD) son residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria. Se clasifican en:

- **RCD de Nivel 1:** RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.

- **RCD de Nivel 2:** RCD no incluidos en los de Nivel I. Generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).



Según lo dispuesto en el Anejo 2 de la Lista Europea anteriormente citada, los residuos generados serán los señalados a continuación. No se incluyen en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos. Entre los RDCs de Nivel II distinguimos:

- Naturaleza no pétreo: Madera, plástico, papel.
- Potencialmente peligrosos: Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.

#### 4. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En el presente Estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjuntará en un apéndice final. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como cantidad expresada en metros cúbicos/ toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

#### 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que se llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo, en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.

- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc.
- Optimizar la carga en los pallets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc.).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

#### 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme.

Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:





- Materiales de relleno.
- Recuperación de canteras.
- Pistas forestales.
- Jardinería.
- Vertederos.
- Terraplenes.
- Ahorros para bases y sub-bases.
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, enchachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos:

#### Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico.

#### Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

#### Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

#### Operaciones de valorización, reutilización y reciclaje

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el constructor dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización/eliminación autorizada.

### 7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 Tn.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 Tn.
- Metales: 2 Tn
- Madera: 1 Tn.
- Vidrio: 1 Tn.
- Plástico: 0.5 Tn.
- Papel y cartón: 0.5 Tn.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de



ANEJO N° 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9. PRESUPUESTO			
9.1. MEDICIONES			
CAPÍTULO 9.1 Transporte de residuos			
9.1.1	m3	Transporte de residuo no peligroso	840.00
9.1.2	m3	Transporte de residuo peligroso	5.00
CAPÍTULO 9.2 Separación de residuos			
9.2.1	m3	Transporte de residuo no peligroso	840.00
CAPÍTULO 9.3 Eliminación de residuos			
9.3.1	m3	Eliminación otros RCD (LER170804)	820.00
9.3.2	m3	Eliminación RSU o asimilables (LER200801)	20.00
9.3.3	m3	Eliminación residuos peligrosos	5.00



ANEJO N° 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
9.2. CUADRO DE PRECIOS N° 1			
CAPÍTULO 9.2.1 Transporte de residuos			
9.1.1.	m3	Transporte de residuo no peligroso	CATORCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS 14.20
9.1.2	m3	Transporte de residuos peligrosos	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 31.64
CAPÍTULO 9.2.2 Separación de residuos			
9.2.2	m3	Transporte de residuo no peligroso	DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS 2.50
CAPÍTULO 9.2.3 Eliminación de residuos			
9.3.1	m3	Eliminación otros RCD (LER170804)	TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS 38.96
9.3.2	m3	Eliminación RSU o asimilables (LER200801)	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS 46.66
9.3.3	m3	Eliminación residuos peligrosos	SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS 62.82

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD
9.3. CUADRO DE PRECIOS N° 2			
CAPÍTULO 9.3.1 Transporte de residuos			
9.1.3	m3	Transporte de residuo no peligroso	
		Maquinaria .....	14.12
		Resto de obra y materiales .....	0.08
		TOTAL PARTIDA .....	14,20
9.1.4	m3	Transporte de residuos peligrosos	
		Maquinaria .....	31.14
		Resto de obra y materiales .....	0.50
		TOTAL PARTIDA .....	31,64
CAPÍTULO 9.3.2 Separación de residuos			
9.2.3	m3	Transporte de residuos no peligrosos	
		Resto de obra y materiales .....	2.50
		TOTAL PARTIDA .....	2,50
CAPÍTULO 9.3.3 Eliminación de residuos			
9.3.1	m3	Eliminación otros RCD (LER170804)	
		Mano de Obra .....	0.87
		Maquinaria .....	2.34
		Resto de obra y materiales .....	35.75
		TOTAL PARTIDA .....	38.96
9.3.2	m3	Eliminación RSU o asimilables (LER200801)	
		Mano de Obra .....	0.87
		Maquinaria .....	3.04
		Resto de obra y materiales .....	42.75
		TOTAL PARTIDA .....	46.66





ANEJO N° 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
9.3.3	m3	Eliminación residuos peligrosos		9.4. PRESUPUESTO				
		Mano de Obra.....	0.87	CAPÍTULO 9.4.1 Transporte de residuos				
		Maquinaria .....	3.04					
		Resto de obra y materiales .....	58.91					
		TOTAL PARTIDA .....	62.82					
				9.1.5	m3 Transporte de residuo no peligroso	840,00	14,20	11.928,00
				9.1.6	m3 Transporte de residuo peligroso	5,00	31,64	158,20
				TOTAL CAPÍTULO 9.1 Transporte de residuos .....				12.086,20
				CAPÍTULO 9.4.2 Separación de residuos				
				9.2.4	m3 Separación de residuos	840,00	2,50	2.100,00
				TOTAL CAPÍTULO 9.2 Separación de residuos .....				2.100,00
				CAPÍTULO 9.4.3 Eliminación de residuos				
				9.3.1	m3 Eliminación otros RCD (LER170804)	820,00	38,96	31.947,20
				9.3.2	m3 Eliminación RSU o asimilables (LER200801)	20,00	46,66	933,20
				9.3.3	m3 Eliminación residuos peligrosos	5,00	62,82	314,10
				TOTAL CAPÍTULO 9.3 Eliminación de residuos.....				33.194,80
				TOTAL .....				47.381,00



**ANEJO N° 18: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**9.5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
9.1	Transporte de residuos	12.086,20	25,51
9.2	Separación de residuos	2.100.00	4,43
9.3	Eliminación de residuos	33.194,80	70,06
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		<b>47.381,00</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CERO CÉNTIMOS

En Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández



## **ANEJO N°19: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**





## ÍNDICE

## 8. MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. CONSIDERACIONES PREVIAS

#### 2.1. MARCO LEGAL

#### 2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

#### 2.3. ESQUEMA AMBIENTAL

### 3. INVENTARIO AMBIENTAL

#### 3.1. ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO

#### 3.2. MEDIO BIÓTICO

#### 3.3. MEDIO PERCEPTUAL

#### 3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

#### 4.1. METODOLOGÍA

#### 4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

#### 4.3. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO

#### 4.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN

### 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 7. CONCLUSIÓN



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la descripción de las principales características medioambientales, así como estudiar los posibles impactos originados por las obras del proyecto en cuestión. De esta manera, se conseguirá minimizar, en la medida de lo posible, el impacto sobre el medio.

Según la Ley 21/2013 del 9 de diciembre, de evaluación ambiental, serán objeto de una evaluación ambiental estratégica ordinaria los planes o programas que “requieran una evaluación por afectar a espacios Red Natura 2000 en los términos previstos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad”. Por lo tanto, en este caso será necesaria la realización de dicha evaluación.

## 2. CONSIDERACIONES PREVIAS

En las evaluaciones ambientales se procede a la valoración de los impactos sobre el medioambiente de las actuaciones humanas, lo que lleva a definir una alteración o impacto con un doble enfoque; el impacto ambiental supone la pérdida total o parcial de recursos, o la inducción de riesgos entendiendo esto como un aumento de la vulnerabilidad del ambiente, lo cual hace que sea más sensible frente a las agresiones.

El documento pretende, en el marco del cumplimiento de lo establecido en la legislación de aplicación, aportar la información necesaria para permitir adoptar la decisión más coherente con las capacidades de acogida del ámbito del área de estudio

### 2.1. MARCO LEGAL

Con respecto a la legislación que tendremos que tener en cuenta para la elaboración de este anejo, destacan 3 niveles a considerar; comunitario, estatal y autonómico:

#### LEGISLACIÓN COMUNITARIA

- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la flora y Fauna Silvestres.
- Directiva 96/61/CE, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación
- Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo de 1997, que modifica en parte la Directiva 85/337 de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el Medio Ambiente.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

- Directiva 2002/49/CE, sobre gestión y evaluación del ruido ambiental.
- Convenio de BERNA, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.
- Recomendación 30/05/02, sobre la aplicación de la gestión de las zonas costeras de Europa.

#### LEGISLACIÓN ESTATAL

- RD 734/1988, de 1 de julio, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.
- RD 439/1990, que regula el catálogo nacional de especies amenazadas.
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, que modifica la Ley 4/1989 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestre.
- RD 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 9/2001, de 1 de agosto, de Conservación de la Naturaleza.
- RD 212/2001, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 16/2002, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 37/2003, de Ruido RD 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el RD 849/1986, que desarrolla el reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla la Ley de Aguas.
- Ley 43/2003, de Montes.



### **LEGISLACIÓN AUTONÓMICA**

- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Decreto 240/2000, de 13 de septiembre, por el que se regula la declaración de zonas de baño habilitadas en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 110/2004, de 27 de mayo, por el que se regulan los humedales protegidos.

### **Capítulo II de la Evaluación de Impacto Ambiental**

#### **Artículo 7. Ámbito**

Quedan sometidos a la evaluación de impacto ambiental los proyectos, obras y actividades que se incluyen en la normativa comunitaria, la legislación básica estatal y la de ámbito autonómico.

#### **Artículo 7. Procedimiento**

La Xunta de Galicia elaborará un catálogo de las actividades sujetas al trámite de evaluación y regulará por Decreto el procedimiento para declarar dicha evaluación.

### **Capítulo III de la Evaluación de Efectos Ambientales**

#### **Artículo 10. Ámbito**

Serán sometidos a evaluación de efectos ambientales todos los proyectos, obras y actividades que se relacionen en la legislación sectorial y sus normas de desarrollo.

#### **Artículo 10. Actividades sujetas y procedimiento**

Las actividades sujetas al trámite de evaluación de efectos ambientales y el procedimiento para su declaración se determinarán por decreto de la Xunta de Galicia.

### **Capítulo V de la Evaluación de Incidencia Ambiental**

#### **Artículo 13. Ámbito**

Están sometidas al procedimiento de previa evaluación de incidencia ambiental todas las actividades que figuren en el nomenclátor que al respecto se apruebe por Decreto de la Xunta de Galicia, así como aquellas otras que, no estando incluidas en el mismo, merezcan la

consideración de molestas, insalubres, nocivas o peligrosas, con arreglo a las siguientes definiciones:

a) Molestas: Las que constituyan una perturbación por los ruidos o vibraciones, o que produzcan manifiesta incomodidad por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen.

b) Insalubres: Las que den lugar a desprendimiento o evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.

c) Nocivas: Las que por las mismas causas puedan ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria, faunística o piscícola.

d) Peligrosas: Las que tengan por objeto fabricar, manipular, transportar, expender, almacenar o eliminar productos susceptibles de originar riesgos graves por explosiones, combustiones, radiaciones u otros de análoga naturaleza para las personas o los bienes, con arreglo a la legislación vigente.

- Decreto 327/1991, do 4 de outubro, de avaliación de efectos ambientais para Galicia. DOG número 199, de 15/11/1991.

#### **Artículo 1. Objeto**

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a la evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990, así como las modificaciones o ampliaciones de proyectos que figuren en el anexo del Decreto 442/1990 y cuyo proyecto inicial haya sido objeto de declaración.

- Ley 8/1995, de Patrimonio Cultural de Galicia.

- Ley 8/2002, de 30 de diciembre, de protección atmosférica de Galicia.

- Decreto 72/2004, por el que se declaran determinados espacios como zonas de especial protección de los valores naturales.

- Decreto 110/2004, por el que se regulan los humedales protegidos.

- Decreto 150/1999, de protección contra la contaminación acústica





- Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.

### **LEGISLACIÓN MUNICIPAL**

- Plan General de Ordenación Municipal de Ferrol.

## **2.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

Las obras definidas en el presente Proyecto, se localizan en el término municipal de Ferrol, más concretamente en la parroquia de Covas, provincia de La Coruña (proximidades del Cabo Prior).

Los elementos sujetos a los efectos de la obra se encuentran en la playa de Ponzos y en su entorno, desarrollando las acciones mencionadas para su mejor aprovechamiento peatonal. El entorno de la playa cuenta con un arenal de una longitud aproximada de 1400 metros, y una anchura media de 50 metros. Además de esto, cuenta con una montaña de 250 metros de altura conocida como cumbre de Picheiro. La playa suele ser bastante visitada debido a su gran extensión y a que es una zona idónea para las actividades acuáticas, y si tenemos en cuenta la gran altitud que nos ofrece la cumbre, resulta ser uno de los lugares favoritos para los aficionados al parapente.

Desde el punto de vista ambiental, el elemento que produce un mayor impacto será la construcción de los aparcamientos (que a su vez cumplen una función ecológica ya que su meta es la ordenación del tráfico rodado que actualmente afecta al DPMT). En lo que se refiere a la senda litoral y la senda que conduce al mirador, se ha procurado que tanto el material y la ubicación del mismo minimice el impacto, tratando de adecuar la pendiente al terreno natural y buscando aquella solución que implique minimizar los movimientos de tierras. Conviene destacar, que como ya se comentó en el anejo de la senda litoral o pasarela de madera, al encontrarse en DPMT y más concretamente situada entre las dunas, no se realizará ningún tipo de movimiento de tierras en esta zona.

## **2.3. ESQUEMA AMBIENTAL**

El informe se redactará siguiendo las pautas indicadas en el RDL 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. La identificación y valoración de los impactos generados por el proyecto comprende tres desempeños:

- Conocimiento de las características de la obra y las exigencias previsibles en el corto y largo plazo, en relación con la manejo del suelo y de otros recursos naturales.
- Analizar el medio en el que se desarrollará la misma.

- Establecimiento de las relaciones entre ambos y la importancia de sus interrelaciones. Se analizará genéricamente el Proyecto, relacionando aquellas características, singularidades y datos básicos que resulten de interés para el estudio.

Por otra parte, es imperativo la descripción de la situación pre-operacional para poder prever las alteraciones que se pueden ocasionar en el entorno; ello constituye una base de datos para la comparación entre el estado final y el inicial de la actuación, obteniendo una idea de la magnitud alcanzada por el impacto.

Una vez conocidas las características del Proyecto, el entorno que le rodea y su compatibilidad, se establece la relación Proyecto – Medio Ambiente, previendo las consecuencias que producen las acciones comprendidas en las obras sobre los parámetros ambientales. Estas interacciones se valoran mediante la utilización de una matriz Causa –Efecto en la que aparecen las acciones del proyecto y los elementos o factores ambientales.

A continuación, se detallan los elementos más importantes en un análisis de este tipo:

### **CONOCIMIENTO DE LA ACTUACIÓN**

Este apartado comprende la descripción de la actuación, destacando los aspectos que tengan mayor relevancia ambiental. Se trata de especificar las características técnicas generales, como condicionantes geométricos, aspectos de trazado, secciones tipo, balance de tierras, etc.

### **INVENTARIO AMBIENTAL**

Se trata de representar la realidad físico-biológica del territorio a partir de la consulta sobre los conocimientos previos de la bibliografía disponible. Las variables se agrupan del siguiente modo:

- Medio físico: climatología, hidrología, geología, geomorfología.
- Medio biótico: Espacios naturales, hábitats, formaciones vegetales, comunidades faunísticas.
- Medio perceptual.
- Medio socioeconómico.

### **IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Para la identificación de impactos se plantea una matriz de doble entrada, donde se coloca en las abscisas las acciones del proyecto y en ordenadas los factores ambientales.



Se realiza una simulación para seleccionar todos los impactos y alteraciones que pueden llegar a producirse sobre el medio como consecuencia de la puesta en práctica del proyecto, sin realizar valoración previa.

En este apartado se identifican en primer lugar, las acciones del proyecto que actuarán sobre el medio y los factores del medio que pueden ser susceptibles de recibir impactos, realizando la matriz de tipo Causa – Efecto, en cuyas columnas aparecen las acciones impactantes y en las filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

La matriz permite la identificación de la tipología, la prevención y comunicación de los efectos de la actuación en el medio, para posteriormente obtener una valoración de los mismos. La valoración se ajustará a los criterios establecidos en la legislación, donde quedan definidos los siguientes impactos:

- **Impacto compatible:** La recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, no precisando medidas correctoras.
- **Impacto moderado:** La recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, consiguiendo las condiciones ambientales previas en cierto tiempo.
- **Impacto severo:** La recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, precisando dicha recuperación un elevado periodo de tiempo.
- **Impacto crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, ocasionando una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

### **PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Se trata de prevenir, paliar o corregir el Impacto Ambiental introduciendo medidas preventivas y/o correctoras en la actuación, con el fin de compensar los efectos negativos que las acciones derivadas de las obras producen sobre el medio ambiente; así como incrementar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir. Se estudiarán las medidas en base a la siguiente tipología:

- **Medidas protectoras y preventivas:** Tratan de evitar la aparición del efecto modificando los elementos definidos por la actividad.
- **Medidas correctoras:** Anulan, corrigen o modifican las acciones y efectos sobre factores potencialmente alterados, en un intento de disminuir su afección.
- **Medidas compensatorias:** Se adoptarán en el caso de impactos irrecuperables e inevitables.

### **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras. Además, sirve para informar al órgano administrativo responsable de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento.

## **3. INVENTARIO AMBIENTAL**

### **3.1. ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO**

La metodología planteada se inicia con el estudio de las condiciones climáticas y finaliza con el análisis del impacto ambiental, pretendiendo partir de los elementos básicos, con cuya superposición e interrelación se gestan otros factores ambientales más complejos, dependiendo de los primeros.

Las condiciones climáticas ocupan un lugar preferente puesto que a través de sus agentes se establecen relaciones y bases para el desarrollo y formación del relieve mediante las combinaciones de los agentes erosivos climáticos y las condiciones litológicas.

La evolución edafológica, sus distintas formaciones en función de sus potencialidades, determina la presencia de una vegetación natural y unos usos y aprovechamientos humanos, sujetos a variaciones climáticas y a la presencia de cursos de agua.

Las formaciones vegetales, tanto naturales como antrópicas, permiten el sustento de distintas comunidades faunísticas que participan de forma activa en la cadena ecológica del medio.

### **CLIMATOLOGÍA**

Galicia es una de las regiones de España que presenta unas características meteorológicas más diferenciadas, al estar situada al noroeste de la Península Ibérica y recibir los frentes atlánticos.

Por lo general el clima es suave, templado, con precipitaciones abundantes durante todo el año, humedad relativa alta, oscilaciones diurnas y anuales moderadas y sequía estival poco prolongada. El territorio estudiado pertenece al dominio climático Litoral Atlántico del NO. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 14 ° C, correspondiendo los valores más bajos de las mismas a las zonas situadas más alejadas del mar.

#### **- Precipitaciones**

En lo referente a precipitaciones, en la tabla de a continuación se reflejan los valores medios de precipitación (L/m<sup>2</sup>) obtenidos a partir de los datos básicos disponibles. La estación que hemos estudiado por encontrarse más cerca de nuestro proyecto, se corresponde como ya se comentó en el anejo de Climatología, de “O Val” situada en Narón. A continuación, indicamos en la siguiente tabla los valores de precipitaciones obtenidas en el 2017 gracias a Meteogalicia:



Precipitaciones (L/m <sup>2</sup> ) caídos en O Val (Meteogalicia, 2017)											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
53.9	170.7	170.3	26	88.3	26.1	23	20.7	59.6	33.2	68.4	174.6

Como se puede observar, las precipitaciones se concentran en invierno, siendo el verano la estación más seca, no presentando períodos de sequía estival demasiado acusados ni prolongados.

Los porcentajes de precipitación estacional del año pasado fueron: 44 % en invierno; 31 % en primavera; 8 % en verano; y 17 % en otoño.

#### - Temperaturas

En la tabla representada a continuación, se recogen los datos termométricos medios obtenidos.

Temperaturas ( °C) registradas en dos en O Val (Meteogalicia, 2017)												
	Ene.	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T máx.	18.58	20.66	27.55	24.66	29.8	33.1	34.7	36	25.3	28.1	20	17.9
T mín.	-1.5	2.01	3.4	1.2	7.43	7.61	9.9	10.5	8.41	4.5	0.12	-0.2

Como se puede apreciar, el rango de variación térmica anual es escaso, destacando la suavidad térmica de las medias. Aunque no existan fuertes fluctuaciones de la temperatura, se diferencia un período frío que comprende los meses de diciembre a febrero y un período cálido en julio y agosto.

#### - Vientos

Para la caracterización de los vientos, se deduce una clara separación de estaciones:

- De octubre a abril vientos dominantes de componentes Sur y Suroeste y fuertes principalmente del Oeste.
- De mayo a septiembre vientos dominantes de componente Noreste y Norte.

Las velocidades medias por lo general suelen ser altas, variando desde 18 km/h en agosto hasta 30 km/h en enero.

### HIDROLOGÍA, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Estas características se encuentran definidas en los correspondientes anejos de Geología y Geotecnia.

### 3.2. MEDIO BIÓTICO

Para la consulta de las especies presentes en la zona de estudio se ha recurrido al informe realizado por la Red Natura 2000 y su actualización en el decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia. En el anexo I se recogen las zonas especiales de conservación, en la que está incluida la ZEC Costa Ártabra.

### TIPOS DE HÁBITAT

Se encuentran en la zona multitud de hábitats, por lo que se citarán algunos de ellos que están presentes en el lugar objeto del proyecto. Se enumeran a continuación:

- Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.
- Acantilados con vegetación
- Dunas costeras fijas
- Matorrales halófilos
- Prados pobres de siega de baja altitud
- Bosques aluviales
- Montañas costeras

### VEGETACIÓN

El paisaje vegetal de la zona de estudio se constituye por zonas agrícolas-ganaderas y forestales en las que existen pequeños núcleos y caseríos. Las formaciones que se han identificado en el ámbito de estudio son las siguientes:

- Matorrales
- Matorral y arbolado
- Repoblaciones forestales
- Cultivos anuales
- Especies forestales
- Bosques de caducifolios





En esta zona de la costa gallega destacan también los eucaliptales, que son plantaciones de *Eucalyptus globulus*, y las especies de sotobosque que son las mismas que existen en las comunidades de matorral, sobre las que se hacen las repoblaciones.

### **FAUNA**

Se va a realizar una enumeración de las especies existentes en el área de estudio. Debido al gran número de especies existentes en la zona se citarán las más importantes asociadas al ecosistema del entorno del área del proyecto. Se detallan a continuación:

#### **- Medio marino:**

Sapo, rana, renacuajo, cangrejo, erizo de mar, sáballo, lamprea, peces, etc.

#### **- Medio terrestre:**

Lagarto, erizo, topo, conejo de monte, ardilla, perdiz, golondrina, mirlo, gorrión, jabalí, etc.

### **3.3. MEDIO PERCEPTUAL**

Se va a realizar la evaluación de la calidad paisajística de la zona, basándose en cualidades como fragilidad y visibilidad y que se desarrollan a continuación.

#### **- Fragilidad**

Se define la fragilidad como la susceptibilidad que presenta el paisaje de transformar su identidad y esencia a causa de los cambios que introduce una determinada actuación. Se trata de una evaluación previa del efecto paisajístico de la actuación. Es importante tener en cuenta la conservación de la morfología de la zona de actuación.

Se concluye que la fragilidad intrínseca del área es media con respecto a los cambios de propiedades paisajísticas que pueden derivarse de la ejecución de la obra

#### **- Visibilidad**

La actuación que se pretende llevar a cabo se realiza en un entorno de gran importancia paisajística, por lo que se tiene que cuidar este aspecto a la hora de realizar las obras.

### **3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

En este punto se va a realizar un encuadre socioeconómico del área de estudio, en el término municipal afectado.

#### **- Demografía**

La actuación se desarrolla en el municipio de Ferrol, cuya extensión aproximada es de 82.6 km<sup>2</sup> sobre los que se asienta una población de 67.569 habitantes (INE 1-1-2017). La densidad de población es de 818.02 hab./km<sup>2</sup>, observándose una tendencia a la disminución de la población

#### **- Sistema productivo**

En el municipio de Ferrol la principal actividad se centra en el sector terciario que representa el 69.4 %. El sector secundario agrupa un 27.2 % de la población ocupada.

En general, Ferrol organiza un espacio que trasciende el ámbito de su ría, dada la importancia de su sector terciario e industrial, que genera importantes movimientos laborales locales y comerciales, que extienden su influencia a los municipios próximos.

#### **- Patrimonio cultural**

De acuerdo con la *Ley 8/1995 del Patrimonio Cultural de Galicia*, los elementos de patrimonio cultural, tales como elementos etnográficos, arqueológicos, arquitectónicos y artísticos están protegidos.

Si bien en el término municipal de Ferrol existen ciertos elementos que pertenecen al patrimonio histórico-artístico, no se ubican en la zona objeto del proyecto por lo que no existe ningún problema en este sentido.

## **4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

### **4.1. METODOLOGÍA**

El objetivo principal de la evaluación e impacto ambiental es la realización de un estudio del impacto que sobre el medioambiente ocasionará la puesta en marcha de las obras y su posterior uso. La identificación y evaluación de los impactos sirve para indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos. Las fases de este proceso de análisis son las siguientes:

- Identificación de los impactos: Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción produce una alteración favorable o desfavorable en el medio. Conociendo las características de la actuación se tipificarán aquellas generadoras de posibles afecciones durante la construcción y explotación.



- Definición de los objetivos de calidad y selección de indicadores de impacto: A partir del conocimiento detallado del medio se definen unos objetivos de calidad para poder establecer los criterios de evaluación de los efectos. Se definen unos indicadores de impacto para evaluar la magnitud del efecto que se analiza.
- Caracterización y valoración de impactos: Se realizará una valoración cualitativa creando una matriz de importancia de impactos. Se definen una serie de componentes como pueden ser el carácter o naturaleza del impacto, la intensidad, la duración o la recuperabilidad.
- Valoración de impactos: Se realiza mediante los criterios establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, donde quedan definidos cuatro tipos de impacto que son los impactos compatibles; impactos moderados; impactos severos; e impactos críticos

## 4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A continuación se van a identificar aquellas actividades que pueden afectar a los elementos ambientales, tanto en su fase de obra como en su fase de explotación

### FASE DE OBRA

- Movimientos de tierras
- Movimientos de maquinaria pesada en obra
- Destrucción de la vegetación (despeje y desbroce)
- Proceso de transporte, carga y descarga de materiales
- Construcción de los elementos
- Residuos sólidos
- Obras auxiliares y de instalación

### FASE DE EXPLOTACIÓN

- Nuevas superficies
- Afluencia de visitantes
- Conservación y mantenimiento

## 4.3. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO

### CLIMATOLOGÍA

Para la correcta realización del estudio del medio físico es necesario observar la influencia de los factores climáticos, ya que el clima puede considerarse como uno de los elementos determinantes en muchos de los procesos naturales, como son la formación del suelo y la vegetación potencial, lo que va a determinar en último caso la posible utilización de la tierra.

La climatología se encuentra, asimismo, estrechamente ligada con la topografía, de forma que ambos factores afectan a la distribución de la población, debido a que ésta acusa fuertemente las ventajas de un clima y una topografía favorable.

El clima de un área geográfica, resulta del conjunto de condiciones atmosféricas, que se presentan típicamente en ella, a lo largo de los años, y queda definida por las estadísticas a largo plazo de los caracteres que describen el “tiempo” en dicha área, como son la temperatura, humedad, viento... (En el anejo de climatología se realiza un estudio pormenorizado del tiempo del área estudiada).

A nivel general, la situación de Galicia, entre los 41° y los 44° de Latitud Norte aproximadamente, la sitúa bajo la influencia de dos centros de acción fundamentales:

- Por un lado, las altas presiones subtropicales, representadas fundamentalmente por el Anticiclón de la Azores.

- Por otro lado, las bajas presiones noratlánticas.

Hay que considerar en el clima general las masas de aire. Con respecto a la zona estudiada resaltan dos: la tropical y la polar, que al ponerse en contacto originan la discontinuidad llamada frente Polar, que se sitúa al Noroeste de las Altas presiones subtropicales. Este frente Polar no permanece estático, sino que se desplaza de Norte a Sur.

Las perturbaciones del Frente Polar que dominan el área de Otoño a Primavera, unido al efecto producido por las elevaciones montañosas que actúan como pantalla, son las causantes de que las precipitaciones alcancen valores superiores a los 1000 mm.

En la zona de estudio la temperatura media de las máximas es 21.1 °C y la temperatura media de las mínimas es 10.8 °C, lo que indica que no se producen demasiados extremos térmicos.

Aunque en el año 2017 las temperaturas son ligeramente más altas que en el año anterior, no se producen diferencias tan pronunciadas como se pueden producir en zonas más interiores

En definitiva, no se consideran aspectos climáticos susceptibles de ser alterados por la realización y explotación del presente Proyecto.

### ATMÓSFERA

- Emisión de partículas y polvo en suspensión procedente del movimiento de tierras, el transporte y recogida de materiales o la emisión de partículas contaminantes procedentes del combustible de la maquinaria utilizada. En la fase de explotación se producirá aumento del número de personas que conllevará a una mayor emisión de gases procedentes de los vehículos.

- Aumento del nivel sonoro derivado de las actuaciones propias de la ejecución de las obras. Durante la fase de explotación no se prevén alteraciones considerables en este aspecto.



### **SUELO**

- Destrucción directa del suelo asociada a los movimientos de tierras necesarios así como a actividades de desbroce y limpieza de la capa de suelo vegetal, provocando un efecto negativo que se intentará corregir en la medida de lo posible.
- Alteraciones de la topografía debido a la realización de explanaciones.

### **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

No se consideran impactos de importancia puesto que en la zona no existe ningún punto de interés geológico a destacar.

### **AGUA**

La calidad del agua se verá afectada en la fase de construcción debido a las partículas en suspensión procedentes del movimiento de tierras y a la utilización de maquinaria. También puede verse afectada por vertidos accidentales. No hay riesgo de contaminación en la fase de explotación.

Estableciendo un control adecuado, este impacto es mínimo.

### **VEGETACIÓN**

Debido al carácter de especial protección de la zona, se consideran una serie de formaciones vegetales de interés y sensibles al impacto que están recogidas, como ya se ha mencionado en el apartado de inventario ambiental, en el *decreto 37/2014*. Estas vegetaciones son principalmente bosques de caducifolias y vegetación de ribera que se conservarán durante las fases de construcción y explotación, realizándose si es preciso replantaciones de las unidades que fueran necesarias eliminar.

Se producirá una eliminación de la cubierta vegetal preexistente como consecuencia de las actuaciones realizadas.

Durante la fase de explotación, la actuación lleva implícita la existencia de nuevas zonas verdes que producirán un impacto positivo, ya que no influye en la calidad de la vegetación existente en los lugares donde se pretenden construir.

### **FAUNA**

Durante la realización de las obras se pueden producir una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes y llevar consigo un abandono de éstas hacia zonas próximas libres de la influencia de las actuaciones.

La presencia de especies sensibles recogidas en el *decreto 37/2014* conlleva a procurar minimizar el impacto en las actuaciones durante la fase de construcción. En la fase de explotación no se consideran grandes alteraciones salvo las consecuencias que sobre determinadas especies puede producir el incremento de la afluencia de gente.

### **PAISAJE**

Se evaluará la pérdida de paisaje intrínseco con un valor estético elevado o la introducción de elementos antiestéticos en la zona. Durante la fase de construcción sufrirá una afección negativa por el movimiento de tierras y el uso de la maquinaria. En la fase de explotación, que se pretende que el paseo se integre en el medio y se construirán zonas verdes, la calidad paisajística de la zona probablemente sea incrementada.

### **MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Pérdida de bienes: Debido a que gran parte de las obras se realizan en zona de dominio público, únicamente se expropiarán parte de los lugares destinados a esparcimiento y la zona de aparcamiento, por lo que no se considera un gran impacto en este sentido.

Calidad de hábitat humano: Durante la fase de ejecución se podrían producir molestias en el entorno derivadas de la realización de las actuaciones (movimientos de maquinaria, instalaciones auxiliares, etc.). Se considera que este es un impacto pequeño puesto que la zona está poco poblada, con pocas viviendas aisladas. No se produce impacto en este aspecto durante la fase de explotación, salvo el aumento de ruidos por el mayor número de usuarios y vehículos.

Creación de empleo: Tanto en la fase de obra por la necesidad de realización de las actuaciones previstas, como en la fase de explotación por motivos de mantenimiento y conservación, provocarán un efecto positivo en el apartado socioeconómico.

Revalorización de la zona: Durante la fase de explotación se producirá un aumento de la calidad del entorno de las playas debido a las mejoras realizadas.





#### 4.4. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Una vez expuestos los impactos y los factores ambientales susceptibles, se procede a la evaluación del impacto, de manera global y cualitativa. Se realizará mediante una matriz de evaluación de impactos de cada alternativa que se recoge en el apéndice 1 del presente anejo.

- Para su interpretación, se han indicado de la manera visual más sencilla e inmediata para entender los posibles efectos que causarán en el entorno las distintas actividades. Para ello, se indicará en función del color su mayor o menor riesgo para el medioambiente.

	<b>Impacto positivo:</b> La actuación genera efectos beneficiosos.
	<b>Impacto compatible:</b> Daños sobre recursos de bajo valor con carácter reversible o de valor medio con posibilidad de recuperación fácil.
	<b>Impacto moderado:</b> Impactos de magnitud considerable sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo.
	<b>Impacto crítico:</b> Impacto de gran magnitud, con una probabilidad baja de recuperación.

#### 5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y CORRECCIÓN

Para el comienzo de las actuaciones previstas es necesario establecer primero una serie de medidas de protección y corrección para disminuir o eliminar los posibles impactos. Algunas de estas medidas se proponen a continuación, refiriéndose principalmente a la fase de ejecución:

- Con el fin de evitar el posible levantamiento de partículas de polvo, en el caso de que no se produzcan lluvias, se procederá a humedecer mediante riego aquellas zonas donde se realicen movimientos de tierras. En el caso de depósitos, se recubrirán debidamente.
- El nivel de presión sonora no superará los valores límite de recepción para ruido ambiente exterior. Se evitarán grandes concentraciones de maquinaria en una misma zona.
- Las instalaciones de obra se situarán alejadas de cualquier lugar donde exista curso de agua.
- Para evitar posibles movimientos de tierras innecesarios, se planificará todo lo relacionado con ellos, como pueden ser zonas de préstamos, acopios y ubicación de vertederos.
- Evitar las pérdidas accidentales de material y el vertido de residuos sólidos realizando una correcta planificación.

- Los vertidos generados en la fase de construcción serán gestionados de acuerdo con su naturaleza y retirados cuando esta finalice, recibiendo el tratamiento dispuesto en la legislación vigente.

Debido al carácter del presente documento, es posible que existan modificaciones en las medidas correctoras y el establecimiento de medidas nuevas al realizar un análisis más exhaustivo.

#### 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se establece a través de un plan en el que se definen los aspectos concretos que serán objeto de vigilancia y control, así como la metodología general y específica a aplicar. El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el correcto cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras. Es preciso para ello realizar un seguimiento de los trabajos de construcción, así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental con respecto a las afecciones reales.

Para conseguir los objetivos que ha de cumplir el programa, se deben describir con el suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a hacer de las medidas correctoras, especificando plazos, frecuencia de controles, equipos a emplear, etc.

#### METODOLOGÍA

Con carácter previo al comienzo de las obras, la contrata entregará al titular del proyecto un manual de buenas prácticas ambientales. Este manual incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, envolturas de materiales de construcción, plásticos, maderas, etc.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros, plásticos y basuras en general. En modo alguno estos restos serán vertidos al mar de forma directa o de forma indirecta.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por accesos estipulados en el plan de obras.
- La realización de un Diario Ambiental de la obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de ellas y de su seguimiento.



(Corresponde la responsabilidad del Diario al Técnico de Medio Ambiente). Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

Con carácter específico, para cada uno de los aspectos concretos a vigilar, se indicará:

- Objetivo
- Fase del proyecto
- Indicador de realización
- Valor umbral, cuando sea posible
- Calendario de medida
- Duración del seguimiento

Por otra parte, se tendrá en cuenta, toda la normativa vigente en la Unión Europea, Estado Español, comunidad autónoma de Galicia y ayuntamiento Ferrol, que guarde relación con el medio, acción o efecto sometido a vigilancia y control ambiental. Por lo tanto, el Contratista deberá acreditar que cuenta con la debida asesoría en la materia.

Quincenalmente, y por parte del Contratista, se presentará a la Dirección, un informe técnico con relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo, se señalarán el grado de ejecución de las medidas correctoras, y el grado de eficacia de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiará y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras o protectoras.

El programa constará de los siguientes puntos:

- Control de la planificación: Control de todo lo referente a accesibilidad, fases de obra u optimización de los usos del suelo
- Control del riego con agua: Se establecerá un control del riego en el caso de existir sequía para evitar posibles levantamientos de partículas de polvo.
- Control de los movimientos de tierras: Se refiere a controlar actuaciones como procurar la retirada selectiva de tierra vegetal con su adecuado almacenaje, eliminar la vegetación sólo en las superficies en las que sea estrictamente necesario, control de las operaciones a realizar
- Control de la gestión de residuos: Realización de una correcta planificación del material sobrante de obra e inspección de las zonas de almacenaje.
- Control de la restitución de servicios afectados: Comprobación al final de la obra de que todos los servicios afectados tengan una situación igual a antes de la realización de los trabajos.
- Prevención de accidentes: Control y vigilancia de posibles accidentes que puedan ocasionar procesos contaminantes. También en este apartado se recogen actuaciones de mantenimiento y control de maquinaria, así como medios de extinción de incendios.

- Vigilancia relativa al medio biótico: Se controlará que durante la ejecución de las obras se adopten todas las medidas necesarias para la protección de la vegetación y la fauna.

- Control de la revegetación: Se comprobará que la tierra vegetal ha sido debidamente retirada y acopiada y, una vez hecha la revegetación, se comprobará periódicamente su situación.

## 7. CONCLUSIÓN

En el presente anejo se ha realizado un estudio e identificación de una serie de impactos positivos y negativos sobre los medios físico, abiótico, perceptual y socioeconómico. De acuerdo con los criterios seguidos para la elaboración de la matriz de evaluación de impactos ambientales se han obtenido los siguientes resultados:

- No se han identificado impactos críticos en el estudio, por lo que la actuación sería viable desde un punto de vista medioambiental.
- Se identifican algunos impactos moderados para los que será necesaria la aplicación de medidas correctoras y protectoras.
- Existen impactos compatibles o positivos que no precisan de medidas correctoras

Por lo tanto, se concluye que las actuaciones proyectadas en el presente proyecto no suponen un deterioro ambiental ni paisajístico de gran relevancia siempre y cuando se apliquen todas las medidas correctoras y protectoras necesarias que se han descrito de forma somera en apartados anteriores.



## 8. MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL





ANEJO N° 19: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL		FASE DE EJECUCIÓN				FASE DE EXPLOTACIÓN			
MEDIO AFECTADO	ACTIVIDADES PARA EL CORRESPONDEINTE ESTUDIO	Movimiento de tierras	Transporte maquinaria	Instalaciones	Construcción servicios	Presencia infraestructura	Superficie afectada	Afluencia turística	Tráfico
Atmósfera	Emisión de partículas y polvo								
	Contaminación acústica								
	Calidad de las aguas y manantiales								
Suelo	Destrucción directa del suelo								
	Alteraciones topografía								
Vegetación	Alteraciones en formaciones vegetales								
	Destrucción cubierta vegetal								
Fauna	Hábitat								
	Especies singulares								
Paisaje	Pérdida de paisaje								
	Efecto sobre la calidad paisaj.								
Papel económico y social	Calidad hábitat humano								
	Pérdida de bienes								
	Creación de empleo								
	Influencia social								
	Patrimonio cultural								
	Movilidad de vehículos								



## **ANEJO N°20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

DOCUMENTO N°2: PLANOS

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO





## DOCUMENTO N°1: MEMORIA



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. APLICACIÓN

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

#### 3.2. EMPLAZAMIENTO

#### 3.3. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

#### 3.5. MANO DE OBRA

#### 3.6. CENTROS MÉDICOS ASISTENCIALES

#### 3.7. TELÉFONOS ANTE UNA EMERGENCIA

### 4. MAQUINARIA NECESARIA

### 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

#### 5.1. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES

#### 5.2. IDENTIFICACIÓN Y TIPOS DE RIESGOS

#### 5.3. ORIGEN DEL RIESGO

### 6. PREVENCIÓN DE RIESGOS

#### 6.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

#### 6.2. EMPLEO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

## 7. INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

### 8. MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDAS DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 9. DEFINICIÓN DE LOS LUGARES DE APARCAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA MAQUINARIA

### 10. DELIMITACIÓN DE ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA

### 11. DEFINICIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES EN LA OBRA

#### 11.1. BOTIQUINES

#### 11.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

#### 11.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO

#### 11.4. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS



## 1. INTRODUCCIÓN

El Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer las distintas directrices sobre la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que pueden surgir durante el transcurso de la construcción del proyecto “Regeneración ambiental del entorno de Ponzos y Senda Litoral (Ayuntamiento de Ferrol)”. De esta forma, se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la ejecución de los trabajos.

Asimismo, servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

## 2. APLICACIÓN

El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.759,07 Euros. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra.
- b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables.
- c) Cuando el volumen de la mano de obra sea superior a 500 trabajadores.

Por lo tanto, conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Estudio de Seguridad y Salud, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

Dicho Estudio de Seguridad y Salud sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso constructivo de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en

las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello, el Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición de las distintas partes implicadas según se establece en el artículo 7 del R.D. 1627/97.

## 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente en la propia Memoria del Proyecto, el objetivo fundamental de esta obra radica en la necesidad de regenerar en entorno de la Playa de Ponzos. Para ello, se construirá una senda litoral que se iluminará en las horas con menos luz solar gracias a unas placas solares y cuyo trazado se ceñirá al que utilizan hoy en día los automóviles para desplazarse dentro del DPMT, así como unos aparcamientos para el estacionamiento de estos vehículos más un mirador en la cumbre de Picheiro.

### 3.2. EMPLAZAMIENTO

El proyecto se sitúa en el entorno de la playa de Ponzos, parroquia de Covas (Ferrol, Coruña).

### 3.3. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **33.762,21 euros**

### 3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima que el plazo de ejecución desde el inicio hasta su finalización será de

### 3.5. MANO DE OBRA

El número total de operarios que se espera es de un total de 25 operarios.

Este es el número de trabajadores que se considerará para el consumo de equipos de protección individual, así como para el cálculo de las instalaciones provisionales. El número de trabajadores





engloba todas las personas que intervienen en el proceso de construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

### 3.6. CENTROS MÉDICOS ASISTENCIALES

Los centros médicos de urgencia más próximos que se encuentran son:

- Hospital Arquitecto Marcide (teléfono: 981 33 40 00)
- Centro de Salud de Serantes (teléfono: 981 32 85 00)

### 3.7. TELÉFONOS ANTE UNA EMERGENCIA

- Emergencias: 112
- Ambulancia: 061
- SOS Galicia: 900 444 222
- Guardia Civil: 062
- Policía Local: 092

### 4. MAQUINARIA NECESARIA

- Tractor con Ripper
- Bulldozer
- Retroexcavadora de 160 CV
- Dúmpster
- Pala cargadora sobre ruedas
- Compactadora- Motoniveladora
- Máquina para el control de calidad de compactación y humedad del suelo
- Camión grúa

- Camión de transporte
- Camión basculante
- Camión hormigonera
- Camión cuba
- Vibrador
- Bomba de achique
- Camión aljibe de riego
- Hidrosiembra
- Compresor
- Grupo electrógeno
- Martillo neumático
- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipo de soldadura por arco eléctrico

## 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (R.D. 1627/97) (modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo), los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades.

1. El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
2. La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
3. La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
4. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.



5. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas. Como un eslabón más de la cadena organizativa, se tendrá muy presente el estudio de las zonas donde se realizarán los acopios de los materiales para evitar falsas maniobras.
6. La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
7. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
8. La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
9. La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
10. Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## 5.2. IDENTIFICACIÓN Y TIPOS DE RIESGOS

### • Vaciado y excavaciones a cielo abierto

- Caída de persona a diferente nivel
- Caída de persona al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos desprendidos
- Choques contra elementos móviles de la máquina
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos
- Incendios
- Causados por seres vivos
- Atropello, golpes o choques contra vehículos

- Accidentes de tráfico

### • Plantaciones

- Ambiente polvoriento
- Animales y/o parásitos
- Caídas de objetos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Cuerpos extraños en ojos
- Heridas en pies con objetos punzantes
- Cortes
- Intoxicación por inhalación de fertilizantes y fitosanitarios
- Lesiones en manos
- Lesiones en pies

### • Excavación de zanjas

- Deslizamiento y desprendimientos de tierras.
- Desprendimientos del material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de las máquinas.
- Caídas del personal a distinto nivel
- Caída del personal al mismo nivel.
- Inundaciones.
- Generación de polvo.
- Proyecciones de partículas en los ojos.



#### • Rellenos y terraplenes

- Accidente de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos).
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Caída del personal de vehículos en marcha, cuando van en sus cajas y/o sobre sus carrocerías.
- Accidentes del personal por falta de responsable que manda cada maniobra de carga y descarga.
- Atropellos del personal en maniobras de vehículos.
- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás.
- Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.
- Vibraciones sobre las personas.
- Polvo ambiental.
- Ruido puntual y ambiental.

#### • Pavimentación

- Interferencia entre vehículos
- Caídas a mismo nivel
- Vuelco de vehículos
- Atropellos
- Vibraciones
- Proyección de partículas a los ojos
- Salpicaduras
- Polvo

- Golpes, cortes y pinchazos

- Quemaduras

### 5.3. ORIGEN DEL RIESGO

A continuación, se procede a la identificación de los riesgos previstos que se puedan presentar en la realización de las unidades constructivas que componen la obra. Se establece una lista de riesgos sin correlacionarlos con la lista de unidades constructivas, dado que hacer un listado unidad por unidad sería muy repetitivo, ya que algunos de los riesgos se presentan en muchas de las unidades anteriormente citadas.

- Falta de cumplimiento de las normas de seguridad
- Falta de coordinación entre los operarios
- Manipulación deficiente de los materiales
- Falta de formación de los trabajadores
- Maquinaria en malas condiciones
- Falta de mantenimiento de la maquinaria y/o equipos de trabajo
- Lugares de trabajo estrechos, desordenados, mal iluminados
- Climatología adversa
- Elementos defectuosos para el izado de cargas
- Instalaciones eléctricas en mal estado o mal instaladas.

### 6. PREVENCIÓN DE RIESGOS

#### 6.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES





## ANEJO N° 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - MEMORIA

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Entre los elementos de protección más destacados se encuentran:

- Guantes de trabajo
- Botas reforzadas de seguridad
- Botas impermeables, de goma o PVC
- Gafas de protección
- Máscaras antipolvo
- Gafas antipolvo
- Casco
- Trajes impermeables
- Ropa de trabajo
- Protector auditivo
- Cinturón de seguridad
- Chaleco reflectante

### 6.2. EMPLEO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

#### • Caídas de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva:

- Todo el personal utilizará casco en la zona de la obra.
- Las operaciones de manipulación de objetos deberán estar correctamente planificadas, vigiladas adecuadamente y efectuadas con miras a proteger la seguridad de los trabajadores.

- Se recomienda evitar la manipulación de los equipos de transporte con las manos o el calzado húmedo o manchado de grasa, ni en superficies deslizantes o irregulares.
- Al manejar herramientas en altura deberán utilizarse cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.
- Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

#### • Protección contra incendios

En todo proyecto de ingeniería civil, el fuego debe ser objeto de estudio y más en nuestro caso, ya tiene especial interés debido a los materiales empleados y al paisaje monte-mar colindante. Debido a esto, es necesario extremar las precauciones y establecer las medidas preventivas necesarias para reducir la peligrosidad del fuego en cualquier momento del año y en especial en verano (temporada especialmente sensible por las altas temperaturas, vegetación seca y afluencia a la zona).

Algunas de las medidas preventivas pueden ser:

- La prohibición de hogueras, mecheros, soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- La necesidad de disponer de extintores en los vestuarios y baños de la zona. Éstos serán completamente nuevos, sin uso previo, de 5kg de peso y de CO<sub>2</sub>. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

#### • Señalización

La señalización se conseguirá mediante:

- Señales de tráfico en las zonas de entrada y salida de vehículos (como de STOP, ceda al paso...).
- Vallas de desvío de tráfico normalizadas.
- Balizas luminosas.
- Carteles de usos obligatorios: cascos, botas, etc.
- Carteles de usos prohibidos: acceso personal ajeno a la obra, fumar, etc.



- Señal informativa de localización de botiquín, extintores, etc.

#### • Caídas a distinto nivel

Las caídas a distinto nivel suponen el principal riesgo en la realización de un trabajo en altura mediante técnicas verticales. Las principales medidas de protección contra este riesgo son:

- Barandillas de protección
- Redes de seguridad
- Cobertura de huecos
- Andamios

#### • Desbroce y explanación

Previo al inicio de los trabajos, se realizarán los estudios pertinentes que den idea del estado y características del terreno para detectar posibles irregularidades o grietas.

- Se eliminarán arbustos, árboles y cualquier tipo de vegetación cuyas raíces queden al descubierto.
- No es buena práctica el trabajo sobre barrizales o superficies embarradas, por posibles hundimientos o vuelcos de máquinas.
- Es recomendable establecer caminos independientes para personas y vehículos.
- No se permitirá el excesivo acercamiento de los trabajadores a las máquinas, para evitar atropellos y la exposición al ruido excesivo proveniente de dichas máquinas.
- No se realizarán acopios de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán en la medida de lo posible, al igual que la superficie de las zonas desbrozadas.
- En los cortes superiores a 1.30 metros, y siempre que haya operarios trabajando al pie de los mismos, se mantendrá un trabajador de retén en el exterior, el cual podrá simultanear su actuación de vigilancia con la del ayudante en el trabajo, dando la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos y cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas en su interior serán condenados al nivel de la cota de trabajo.

- Se atirantarán aquellos árboles de gran porte o apuntalados y se reforzarán aquellos elementos verticales o masas rocosas que eventualmente y durante una parte de la operación de saneo y retirada amenacen equilibrio inestable. Esta medida se reforzará al final de la jornada.

- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como la zona de paso de los vehículos rodados.

- La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies de trabajo suficientemente sólidas, capaz de soportar sobradamente el peso propio y las cargas dinámicas añadidas por efecto de las tareas de demolición.

#### • Excavaciones

- Toda excavación realizada dispondrá de una barandilla de protección.

- El acceso del personal al trabajo se realizará por zonas independientes de las de acceso de los vehículos.

- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caídas a distinto nivel.

- Topes de retroceso de vehículos.

- Vallas de contención en borde de vaciados.

#### • Movimiento de tierras

- Se realizará un riego periódico de la zona de trabajo, de los accesos a la obra y de las áreas de instalaciones para prevenir la aparición de polvo. La periodicidad dependerá de las condiciones climáticas, realizándose al menos una vez al día en la época seca y en días de fuerte viento. La dosis será de 1 a 2 litros por m<sup>2</sup>.

- Se llevará a cabo un control de niveles de polvo y partículas en la zona de obras, así como en las zonas sensibles.

- Se dispondrán además barreras de sedimentos en las zonas donde se prevea que los arrastres de sólidos procedentes de los trabajos, puedan llegar al mar.

- Se realizarán mediciones de inmisión de ruido en los puntos más críticos. Se realizará una campaña de mediciones antes del comienzo de las obras, para conocer el nivel de ruido



existente en la zona sin ella, y poder valorar de forma más real los resultados que se obtengan durante los trabajos.

- Al tratarse de trabajos costeros y en una cumbre de 250 metros justo al lado del mar, será importante conocer diariamente las condiciones meteorológicas que van a imperar en la zona, así como las condiciones de la mar, velocidad del viento etc.

- Cuando la niebla dificulte la visibilidad se suspenderán los trabajos hasta que las condiciones lo permitan.

- Todos los medios auxiliares a utilizar (mangueras, empalmes, bridas, cables, etc.) serán revisados periódicamente.

#### • Montaje de elementos prefabricados

Para el montaje de piezas prefabricadas será obligatorio el uso de casco, guantes, calzado de seguridad y ropa de trabajo. (Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos).

- En todo momento se mantendrá las zonas de trabajo limpias y ordenadas y se reducirá en todo lo posible la permanencia o paso bajo cargas suspendidas.

- Se acotará la zona de descarga de elementos prefabricados.

- Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en éstos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

- La zona de trabajo ocupada por el equipo de montaje dispondrá de la señalización adecuada.

- El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

- El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que se produzca obstrucciones del paso.

#### • Instalación eléctrica provisional en obra

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

- La distribución general desde el grupo electrógeno a las máquinas, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m., en los lugares peatonales y de 5 m., en los de vehículos, medios sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, caso de no poderse realizar aéreo, se efectuará enterrado. Se señalizará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados; se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

- Las mangueras de <<alargadera>> provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

## 7. INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## 8. MÉTODOS DE LIMPIEZA Y RECOGIDAS DE ESCOMBROS, DESECHOS Y BASURA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA





Las medidas de separación previstas son las correspondientes a la demolición separativa/segregación de las obras (tierras, hormigón, metales, plásticos, vidrios...), sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008, siendo recomendable para el resto de RCDs. Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos, los cuales se localizarán en zonas reservadas, con fácil acceso, en los recintos de la obra que serán señalizadas convenientemente.

La localización de estos recintos, que se pueden denominar puntos limpios de la obra, son los lugares donde un operario se encargará, al final de la jornada laboral, de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que se generen durante la ejecución.

Los principales residuos generados en nuestra obra serían:

- Vidrios y plásticos.
- Fragmentos de cables metálicos (de las tareas de electrificación).
- Recipientes, envases y embalajes de productos y equipos.
- Maderas y astillas.

Cuando los contenedores se encuentren llenos de escombros se procederá en plazo no superior a 24 horas, a su retirada y sustitución por otros vacíos. A estos efectos los materiales depositados no podrán rebasar en ningún caso el plano delimitado por las aristas superiores del contenedor; estando prohibido el uso de suplementos añadidos para aumentar la capacidad del recipiente.

A todos los operarios, durante las horas de formación en temas de seguridad, se les hará mención para que los escombros que se generan en cada tajo se depositen en el lugar habilitado para ello. El encargado de seguridad será responsable de que se acopien los escombros en el lugar indicado para ello.

## 9. DEFINICIÓN DE LOS LUGARES DE APARCAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA MAQUINARIA

Para el almacenamiento de los equipos y la maquinaria se dispondrán de recintos delimitados en todo su perímetro y diferenciando los distintos tipos de terrenos. El lugar de acopio estará separado de los tajos pero a una distancia tal que facilite su fácil accesibilidad en caso de necesidad.

El almacenamiento se realizará a la intemperie. Si se moja, no se empleará hasta que esté seco. El cierre perimetral de las tierras se efectuará mediante un encintado en toda la zona alrededor de las tierras.

Los aceros que se emplearán en la obra se almacenarán en un lugar apartado de los tajos de obra. Estarán apoyados sobre tablones y tableros para impedir el contacto con el terreno.

Las maderas y materiales para los encofrados se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se mojen.

El almacén será de chapa, madera o cualquier material. Los sacos de mortero prefabricado se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje en presencia de lluvia. Este local se situará contiguo a las casetas de los operarios y cerca del acceso a la obra para facilitar su almacenaje.

Cada recipiente llevará un cartel indicativo del material y sus características.

En el paramento exterior se colocarán las señales necesarias para indicar el tipo de material que se almacena. El acceso a este tipo de almacén será controlado por un encargado de mantenimiento con conocimiento suficiente de tipo de materiales que se almacena.

## 10. DELIMITACIÓN DE ZONAS DE PASO Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA

Las áreas destinadas al paso y circulación de las máquinas estarán correspondientemente delimitadas y serán independientes de las zonas utilizadas por el personal de obra o circulación de vehículos.

Se emplearán balizamientos luminosos cada cierta distancia para delimitar estos espacios de los de trabajo en la obra. El tráfico se ordenará con señales verticales o mediante operarios consiguiendo así una circulación fluida y sin riesgos. También se señalizarán con operarios los puntos de más difícil maniobra para los vehículos para evitar obstrucciones o incidentes.

Cada tajo de obra estará perfectamente vallado y señalizado, independizándolo de la circulación general de la obra para evitar interferencias al ejecutar las diferentes actividades. Si en el interior de la obra hay presencia de tendido aéreo (telefónico, eléctrico, alumbrado, etc.) se dispondrán gálibos para impedir la interferencia entre la maquinaria y el tendido.

## 11. DEFINICIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES EN LA OBRA



### 11.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de dos botiquines conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasas estériles, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados y colirio estéril.

### 11.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En lugares bien visibles de la obra, tales como la oficina de obra y en el vestuario, se dispondrá de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado del accidentado a un centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada de este.

Unos ejemplos de ello son los centros médicos más representativos de la zona:

- Hospital Arquitecto Marcide (teléfono: 981 33 40 00)
- Centro de Salud de Serantes (teléfono: 981 32 85 00)

### 11.3. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todos los trabajadores que se encuentren en puestos de trabajo en cuyo ambiente exista amianto, deberán someterse a control médico preventivo de acuerdo con las siguientes pautas:

- Reconocimientos previos. Todo trabajador, antes de ocupar un puesto de trabajo en cuyo ambiente exista amianto, deberá ser objeto de un reconocimiento previo para determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su capacidad específica para trabajos con riesgo por amianto.

- Reconocimientos periódicos. Todo trabajador, en tanto desarrolle su actividad en ambiente de trabajo con amianto, se someterá a reconocimientos médicos periódicos. La periodicidad será anual para los trabajadores potencialmente expuestos a que lo hubieran estado con anterioridad y cada tres años para los que en ningún momento hayan estado potencialmente expuestos.

- Reconocimientos post-ocupacionales. Habida cuenta del largo período de latencia de las manifestaciones patológicas por amianto, todo trabajador con antecedentes de exposición al amianto que cese en la actividad con riesgo, ya sea por jubilación, cambio de empresa o cualquier otra causa, seguirá sometido a control médico preventivo, mediante reconocimientos periódicos realizados, con cargo a la Seguridad Social, en Servicios de Neumología que dispongan de medios adecuados de exploración funcional respiratoria u otros Servicios relacionados con la patología del amianto.

### 11.4. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

Las actuaciones especificadas en este proyecto pueden conllevar a la exposición de alguna situación de riesgo anteriormente comentada hacia personas ajenas a la obra. Con el objetivo de evitar la involucración de terceros en este tipo de situaciones, se señalarán los accesos al proyecto advirtiéndolo de la entrada y salida de camiones, restricciones en la velocidad y cualquier actividad que se considere necesaria.

En Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández



## DOCUMENTO N°2: PLANOS





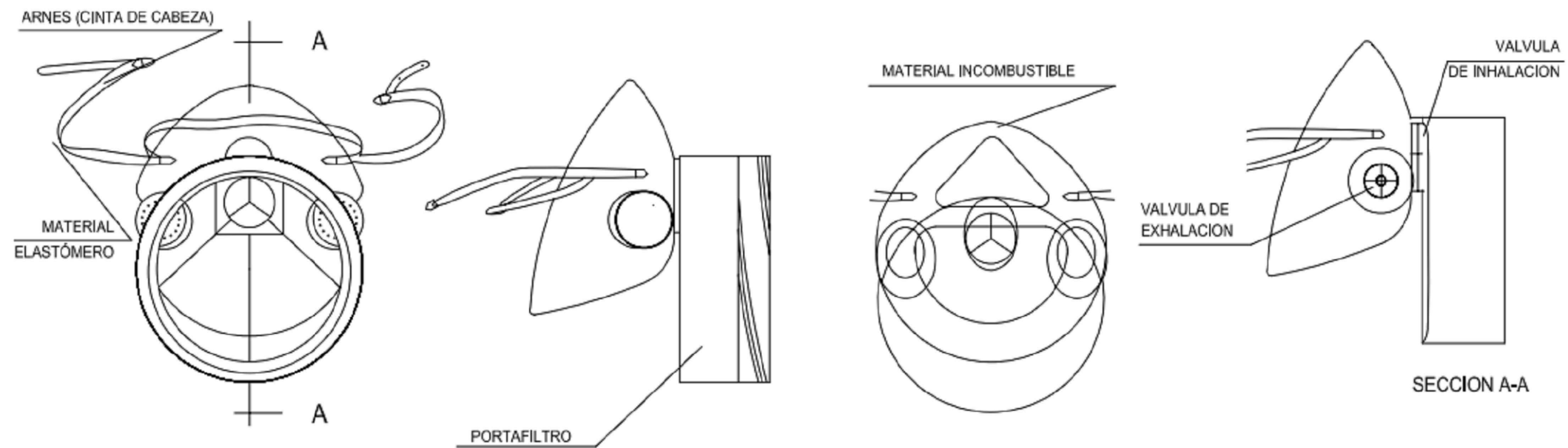
## ÍNDICE

**1. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

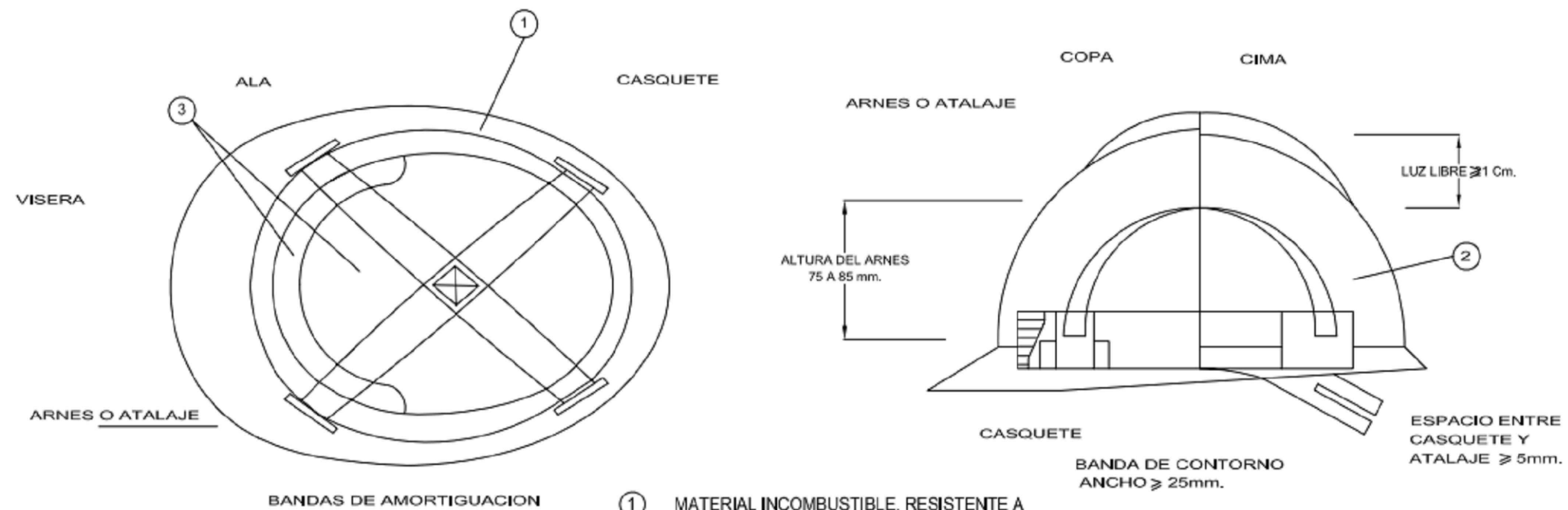
**2. PROTECCIONES COLECTIVAS**

**3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

## MASCARILLA ANTIPOLVO



## CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

FIRMA:

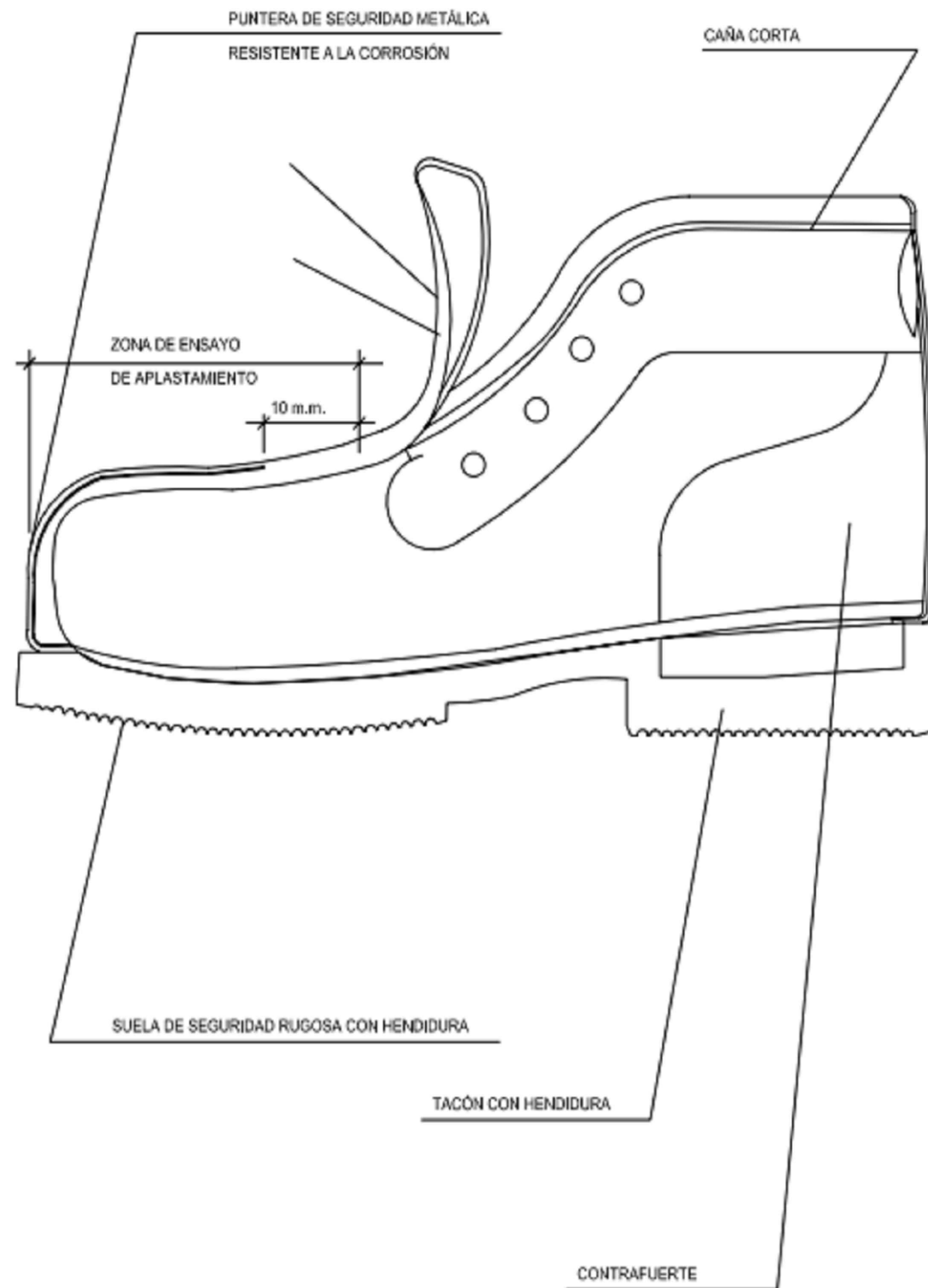
CONVOCATORIA:  
JUNIO  
2018

TÍTULO DEL PLANO:  
Protecciones individuales

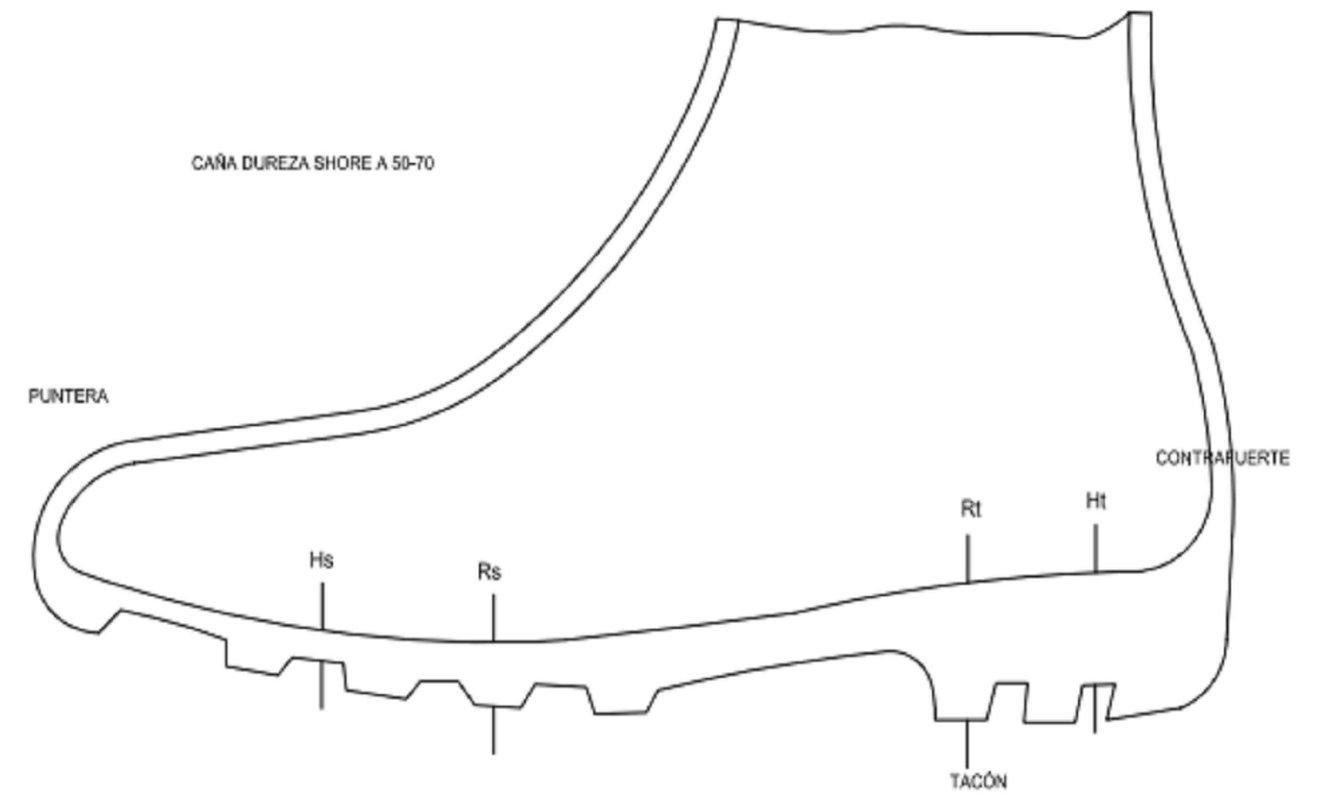
ESCALA:  
Varias

PLANO: 1  
Hoja: 1 de 4

## BOTA DE SEGURIDAD



## BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



SUELA DUREZA SHORE A 35-75

- Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 8 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACÓN =20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACÓN =25 m.m.



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
Adaptación del entorno de la Playa de Pozos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

**AUTOR:**  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

**FIRMA:**

**CONVOCATORIA:**  
JUNIO  
2018

**TÍTULO DEL PLANO:**  
Protecciones individuales

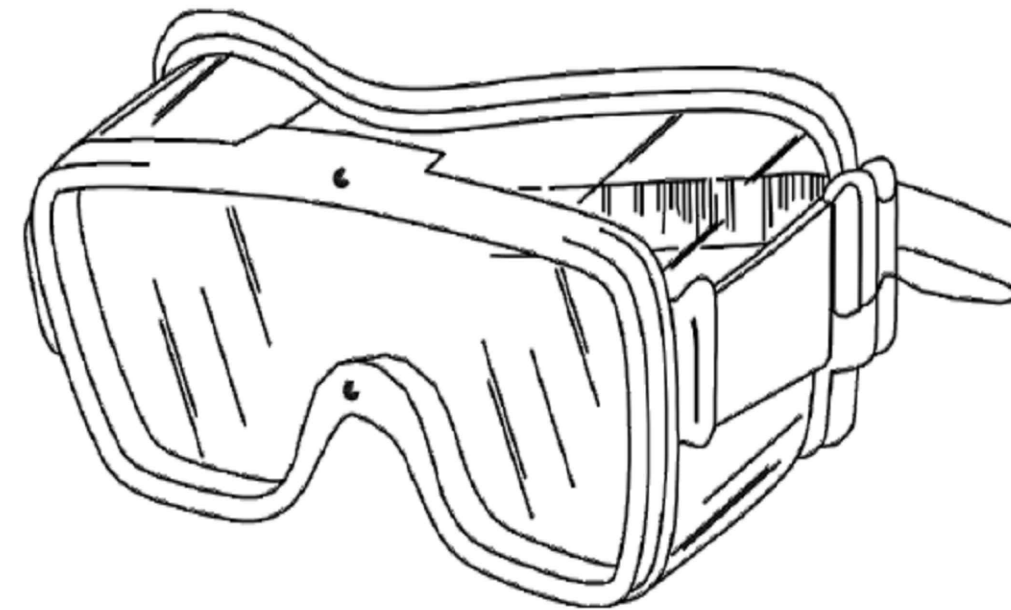
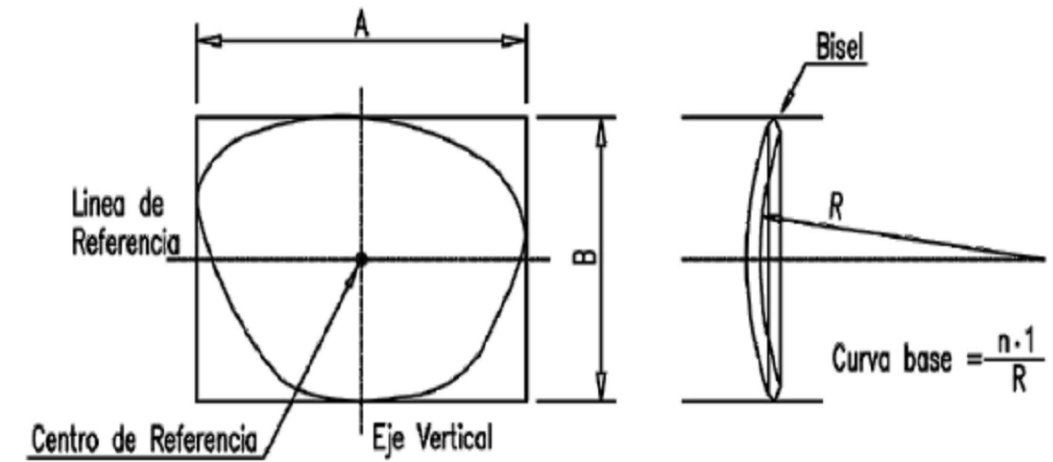
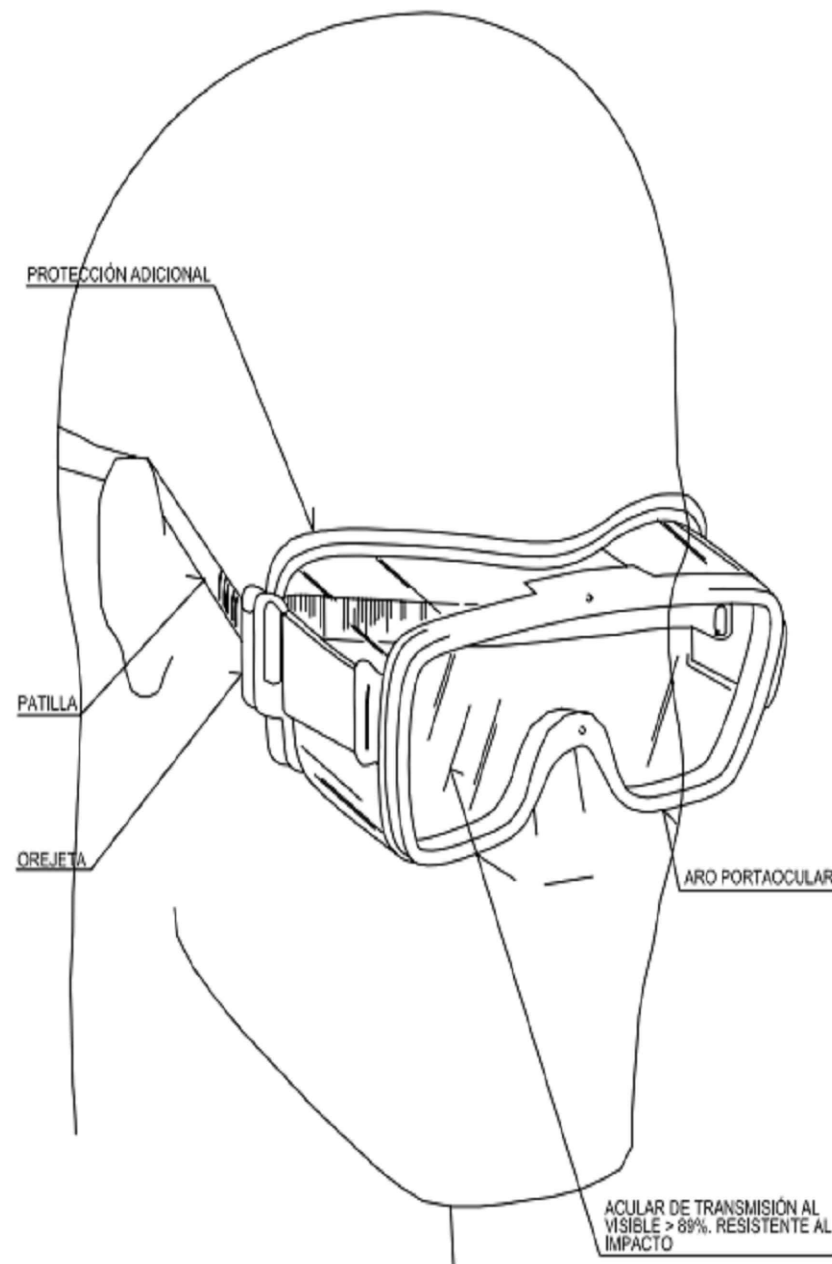
**ESCALA:**  
Varias

**PLANO:** 2

**Hoja:** 2 de 4



# GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

**AUTOR:**  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

**FIRMA:**

**CONVOCATORIA:**  
JUNIO  
2018

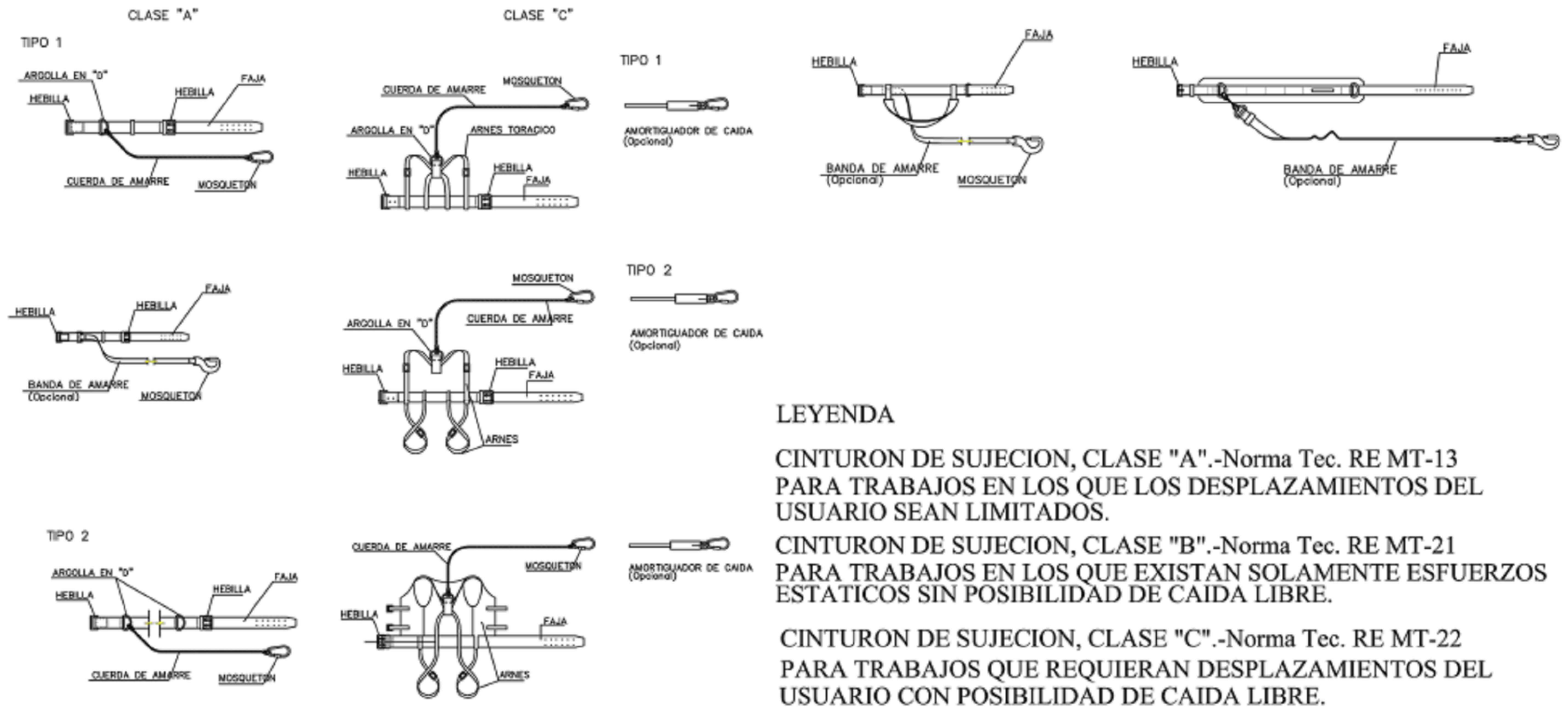
**TÍTULO DEL PLANO:**  
Protecciones individuales

**ESCALA:**  
Varias

**PLANO:** 3

**Hoja:** 3 de 4

# CINTURONES DE SEGURIDAD



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

FIRMA:

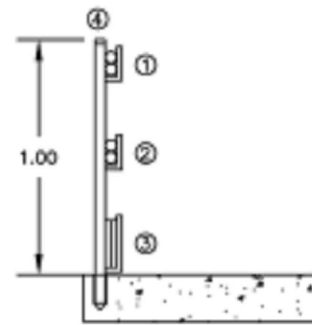
CONVOCATORIA:  
JUNIO  
2018

TÍTULO DEL PLANO:  
Protecciones individuales

ESCALA:  
Varias

PLANO: 4  
Hoja: 4 de 4

## DETALLE DE BARANDILLA PROTECCIÓN



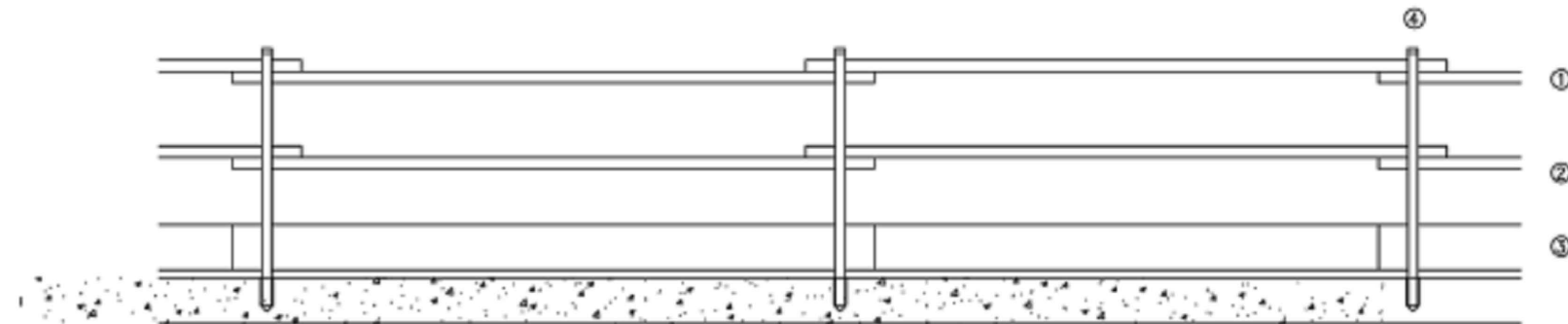
SECCION



DETALLE-1



DETALLE-2



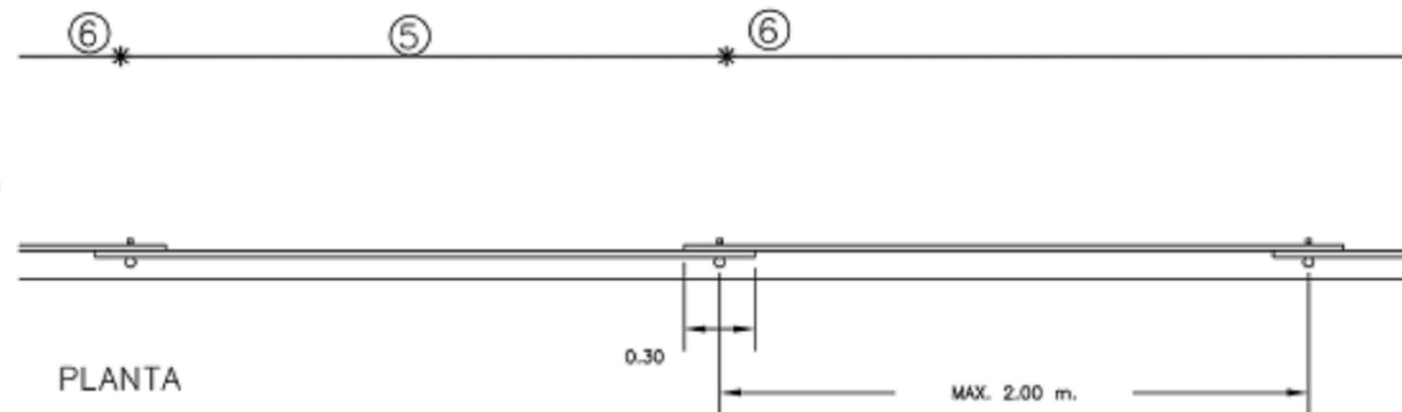
ALZADO

### FASES DE MONTAJE

- (A) REPLANTEAR E INSTALAR LOS CASQUILLOS TAPADOS
- (B) USANDO CINTURONES DE SEGURIDAD ANTI CAÍDA ANCLADOS EN LAS CUERDAS INSTALAR LOS PIES DERECHOS
- (C) INSTALAR EL PASAMANOS DE UN MODULO
- (D) COMPLETAR CON EL RODAPIE
- (E) COMPLETAR CON EL LISTÓN INTERMEDIO

### Leyenda

- ① PASAMANOS DE TUBO Ø 5 cm.
- ② LISTÓN INTERMEDIO DE TUBO Ø 5cm.
- ③ RODAPIE DE 20x2.5 cm.
- ④ PIE DERECHO POR HINCA A CASQUILLO DE PLÁSTICO A CANTO DE FORJADO O LOSA
- ⑤ LÍNEA DE CUERDA DE CIRCULACIÓN
- ⑥ PUNTO DE ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



PLANTA



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

FIRMA:

CONVOCATORIA:  
JUNIO  
2018

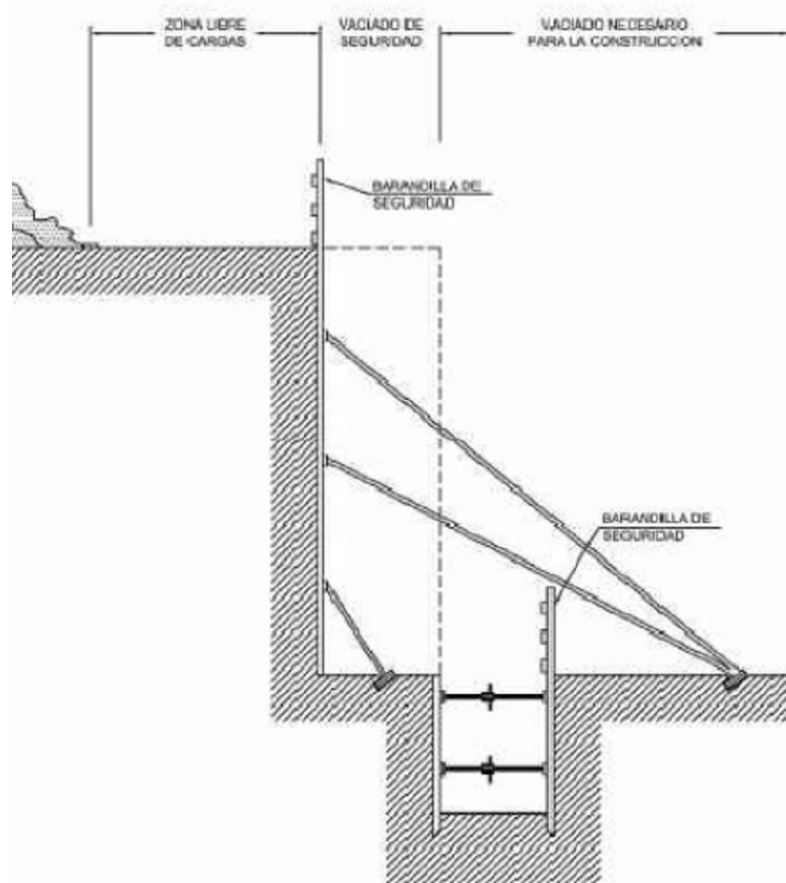
TÍTULO DEL PLANO  
Protecciones colectivas

ESCALA:  
Varias

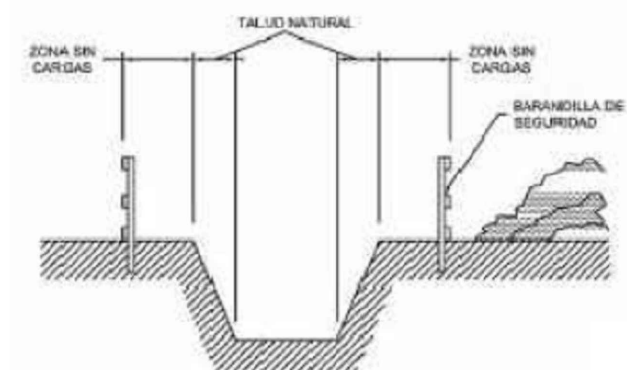
PLANO: 1  
Hoja: 1 de 2



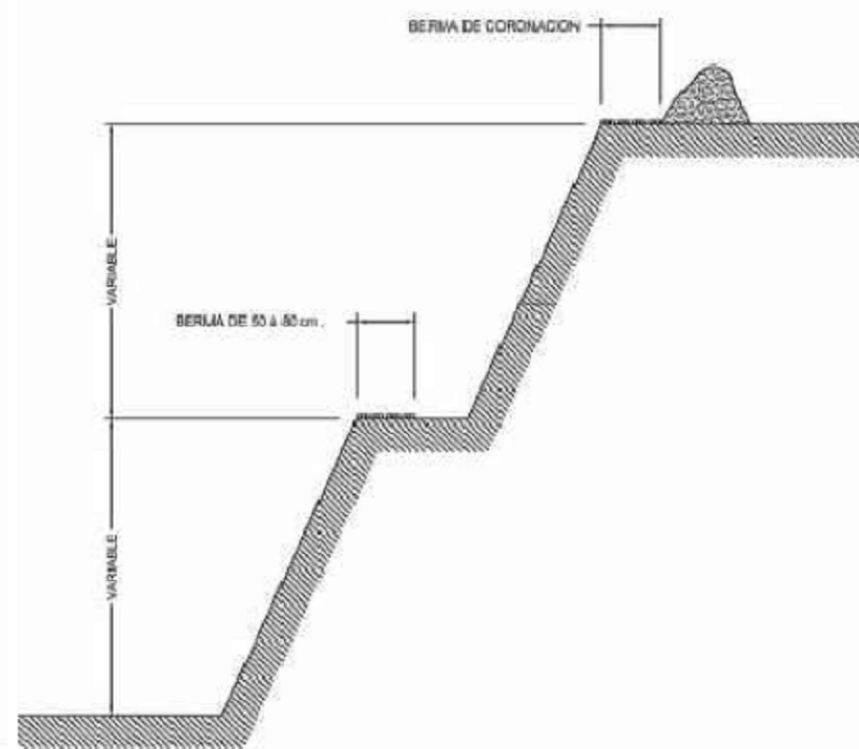
### DISPOSICIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS



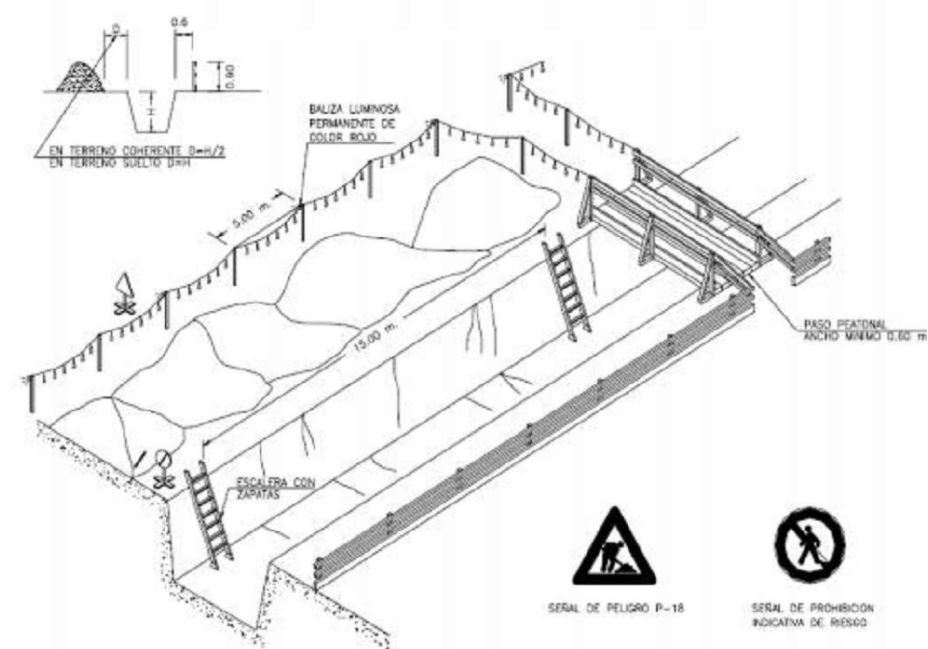
### DISPOSICIÓN DE BARANDILLAS DE SEGURIDAD



### DISPOSICIÓN DE BERMAS EN TALUDES



### NORMAS PARA EXCAVACIONES EN ZANJAS



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

FIRMA:

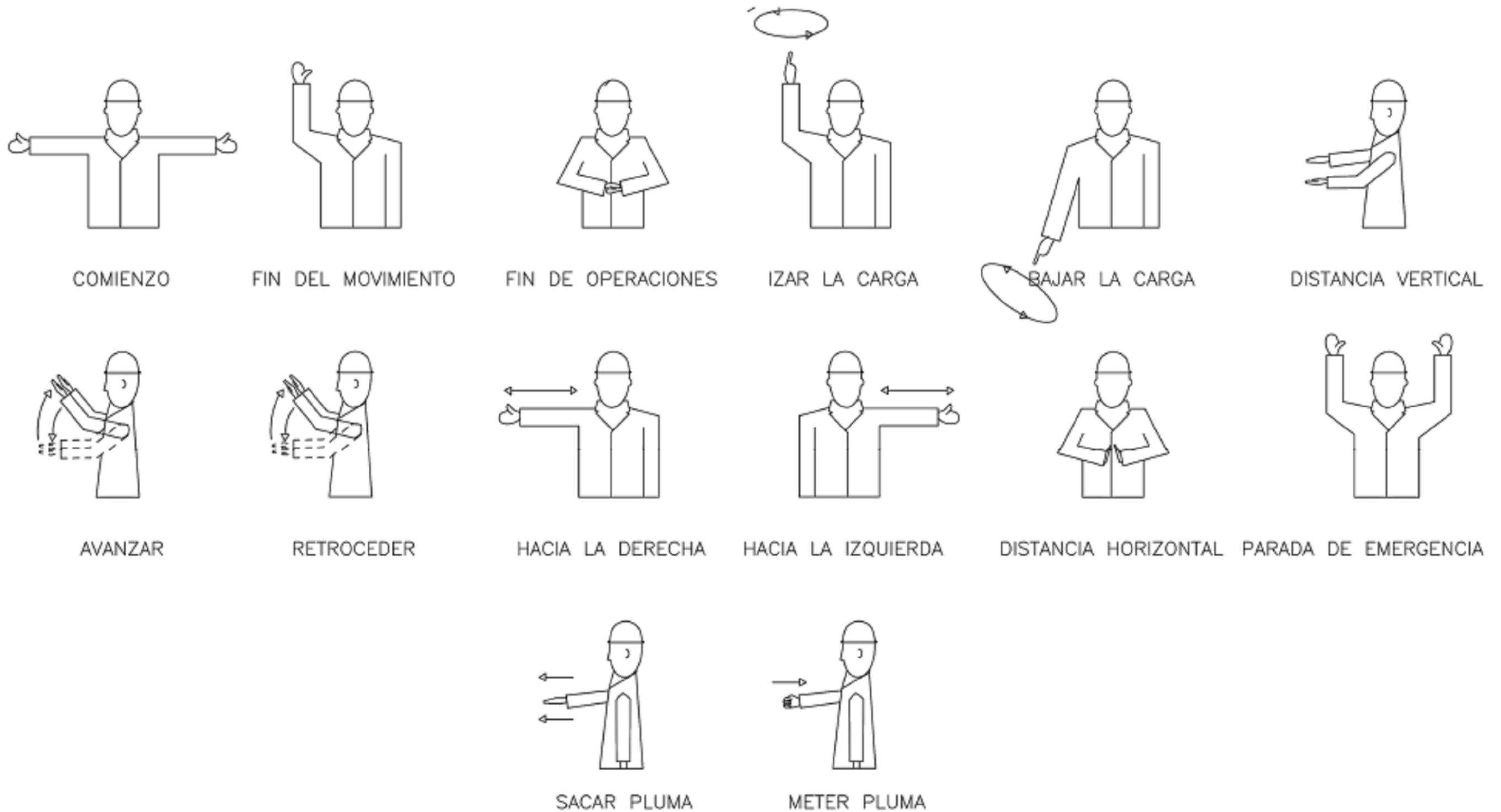
CONVOCATORIA:  
JUNIO  
2018

TÍTULO DEL PLANO  
Protecciones colectivas

ESCALA:  
Varias

PLANO: 2  
Hoja: 1 de 2

## CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

FIRMA:

CONVOCATORIA:  
JUNIO  
2018

TÍTULO DEL PLANO  
Señalización y balizamiento

ESCALA:  
Varias

PLANO: 1  
Hoja: 1 de 4

## SEÑALES DE ADVERTENCIA



## SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

FIRMA:

CONVOCATORIA:  
JUNIO  
2018

TÍTULO DEL PLANO  
Señalización y balizamiento

ESCALA:  
Varias

PLANO: 2

Hoja: 2 de 4



## SEÑALES DE OBLIGACIÓN



## SEÑALES DE PROHIBICIÓN



E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzoas para su mejor aprovechamiento peatonal (Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO GARCÍA FERNÁNDEZ

FIRMA:

CONVOCATORIA:  
JUNIO 2018

TÍTULO DEL PLANO  
Señalización y balizamiento

ESCALA:  
Varias

PLANO: 3  
Hoja: 3 de 4

# SEÑALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ ☎ <input type="text"/>	
	BOMBEROS	☎	<input type="text"/>
	POLICIA NACIONAL	☎	<input type="text"/>
	GUARDIA CIVIL	☎	<input type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	<input type="text"/>
	AMBULANCIAS	☎	<input type="text"/>
	HOSPITALES	☎	<input type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.  
DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña

TÍTULO DEL PROYECTO:  
Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos  
para su mejor aprovechamiento peatonal  
(Ayuntamiento de Ferrol)

AUTOR:  
GONZALO  
GARCÍA  
FERNÁNDEZ

FIRMA:

CONVOCATORIA:  
JUNIO  
2018

TÍTULO DEL PLANO  
Señalización y balizamiento

ESCALA:  
Varias

PLANO: 4  
Hoja: 4 de 4



# DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES





## ÍNDICE

### 1. DISPOSICIONES Y NORMAS LEGALES

### 2. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS NECESARIOS EN LA OBRA

#### 2.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

#### 2.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

#### 2.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA

### 3. INSTALACIONES MÉDICAS

### 4. SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

### 5. LIBRO DE INCIDENCIAS

### 6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

### 7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

### 8. ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD



## 1. DISPOSICIONES Y NORMAS LEGALES

- Estatuto de los trabajadores.
- Modelo de libro de incidencias.
- Modelo de notificación de los accidentes de trabajo.
- Notificación de enfermedades profesionales.
- Requisitos y datos para la apertura de centros de trabajo.
- Convenio colectivo de la provincia de La Coruña del sector de la construcción.
- Orden Ministerial de 22 de enero de 1973. (B.O.E. 30/01/73).
- Orden Ministerial de 20 de septiembre de 1986. (BOE. 13/10/86).
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987. (B.O.E. 29/12/87).
- Orden Ministerial de 6 de mayo de 1988. (B.O.E. 16/05/88). Modificado 29/4/99.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 13/12/2003).
- Título II (Capítulos de I a VII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971, B.O.E. 16/03/1971).
- Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1a, 2a y 3a de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1970).
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa el art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado de la Profesionalidad de la Ocupación de Prevencionistas de Riesgos Laborales. (B.O.E. 11/07/1997).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. 01/05/1998).
- Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública por la que se ordena la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración- Sindicatos de Adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración (B.O.E. 01/08/1998).
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Social. (B.O.E. 28/02/1998).
- Ley 31/1995, del 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por Ley 35/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. no 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. no 27, 31-1-97).
- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. no 97, 23-4-97).
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (BOE no 97, 23- 4-97).
- Orden del 22 de Abril de 1997 que regula las actividades de prevención de riesgos laborales de las mutuas de A.T. y E.P. (BOE no 98, 24-4-97).
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE no 140, 12- 6-97).
- Orden de 27 de Junio de 1997 que desarrolla el Real Decreto 39/1997, reglamento de los servicios de prevención, en relación con las direcciones de acreditación de las empresas especializadas como servicios de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE no 159, 4-7- 97).
- Real Decreto 949/1997, sobre certificado de la profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales (BOE no 165, 11-7-98).



- Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE no 188, 7-8-97).
- Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil (BOE no 256, 15-10-97).
- Orden de 16-4-98 sobre Normas Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1992/1993 que revisa Anexo 1 y apéndice del reglamento de instalaciones de incendios (BOE no 104, 1-5-98).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE no 104, 1-5-98).

## 2. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS NECESARIOS EN LA OBRA

En este apartado se comentarán los requisitos y características técnicas de los equipos de protección individual y los equipos de protección colectiva:

Los equipos de protección individual EPI's estarán regulados por el R.D. 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los elementos de protección individual, para ello:

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose en cuanto se cumpla el período.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.
- Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

- En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará al Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

- Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

- El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

### 2.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

#### • Guantes de trabajo

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán diferenciados según sea la protección frente a agentes químicos o frente a agresivos físicos.

Estarán confeccionados en materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de la mano, haciendo confortable su uso. La talla medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La norma UNE-EN-240 recoge las características de los guantes de uso para trabajadores.

#### • Cascos

Los cascos serán de polietileno rígido, provistos de arnés regulable y bandas de amortiguación, con luz libre desde las mismas a la cima de 221 mm.

Para los trabajos con riesgo de caída de objetos sobre la cabeza será imprescindible el uso de casco. Éste puede ser con o sin barboquejo, dependiendo de si el operario deba o no agacharse.

Los cascos serán homologados, debiendo cumplir las condiciones impuestas por las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-1.





#### • Botas reforzadas de seguridad

Las botas de seguridad reforzadas están compuestas por la bota propiamente dicha construida en cuero, la puntera reforzada interiormente con plancha metálica que impida el aplastamiento de los dedos en caso de caída de objetos pesados sobre ella, y suela metálica que impida el paso de elementos punzantes a su través, revestida exteriormente con material antideslizante. Están diseñadas para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 Julios.

#### • Botas impermeables

Estarán formadas por una única pieza de goma o caucho, con un revestimiento interior de felpilla que sea capaz de recoger el sudor.

Su utilidad se centra principalmente en aquellos lugares con agua o humedad, teniendo que secarse dependiendo de las condiciones de trabajo.

#### • Gafas de protección

Se usarán en los trabajos con riesgo de impacto de partículas, salpicaduras de polvo (cemento, riegos, etc.), atmósferas contaminadas, etc.

Estas gafas de protección tendrán un diseño de montura y unos elementos adicionales, a fin de proteger el ojo en cualquier dirección, superior, temporal e inferior.

#### • Mascarillas

Se utilizarán en todas las zonas en los que se produzca polvo que pueda afectar a las vías respiratorias.

Las mascarillas antipolvo que utilicen los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28/07/1975.

#### • Protectores auditivos

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E; los tipos diferentes que se pueden usar son:

- Protectores externos: cubren totalmente el pabellón auditivo, constan de dos casquetes y arnés de fijación con una almohadilla absorbente y un cojín para la adaptación a la oreja.

- Protectores internos: se introducen en el canal externo del oído. Su poder de atenuación es menor que el de las orejeras. Las características a cumplir de los protectores auditivos se ajustarán según la MT-2 (B.O.E. 01/09/1975).

#### • Protección frente a caídas

Estos equipos se clasifican en:

1) Sistemas de sujeción: destinados a sujetar al trabajador mientras realiza el trabajo en altura. Se empleará en aquellos casos en los que el usuario no necesite desplazarse. El elemento de amarre del cinturón debe estar siempre tenso.

2) Sistemas anticaídas: constan de un arnés anticaídas, un elemento de amarre y una serie de conectores (argollas, mosquetones, etc.). Este dispositivo frena y detiene la caída libre de un operario. Para disminuir la caída libre se acortará el elemento de amarre.

3) Dispositivos anticaídas: constan de un arnés anticaídas y un sistema de bloqueo automático. Pueden ser de tipo deslizante o retráctil.

Los cinturones utilizados pueden ser de tres tipos:

- Cinturón clase A: compuesto por una faja o arnés, con elemento de amarre y mosquetón de seguridad, provisto de una o dos zonas de conexión. Debe estar homologado de acuerdo con las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-9.

- Cinturón clase C: compuesto por una faja, arnés torácico, elemento de amarre con mosquetón de seguridad y dispositivo anticaídas. Se emplearán en trabajos que requieran un desplazamiento del operario de manera que no pueda permanecer a distancia constante del punto de amarre o cable fiador.

- Cinturón antivibratorio: compuesto por una faja de doble lona de sarga de algodón pegada, con objetos metálicos que permitan la transpiración y refuerzos de skay en zonas vitales. Estos cinturones antivibratorios serán utilizados por conductores de maquinaria de movimiento de tierras o camiones, así como operarios que deben utilizar de manera prolongada martillos perforadores o picadores neumáticos.



## 2.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Sin dejar de lado las medidas de protección individual, se han tenido en cuenta medidas de protección colectiva durante el desarrollo de la obra con el objetivo de acabar, o en la medida de lo posible, reducir los posibles riesgos o accidentes que puedan acontecer.

### • Vallas

Los tipos de valla a colocar serán de tres tipos: valla de protección de peatones, valla de cerramiento de obra y valla de cabeza de vaciado.

El vallado de cerramiento de la obra tendrá una altura de 2,00 m. y se situará como mínimo a 1,50 m. de la cabeza de la excavación. Podrán permitir la visibilidad o ser ciegas.

Las vallas de protección del talud serán de las siguientes características: todas las barandillas constarán de un pasamanos colocado a 90 cm. de altura, un listón intermedio a 45 cm. aproximadamente y un rodapié de 15 cm. Serán capaces de soportar un esfuerzo de empuje de 150 kg/ml.

Todos los elementos estarán en perfectas condiciones ya sean ejecutadas en madera o acero.

### • Barandillas

Las barandillas estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger. La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

### • Señalización

Entre los riesgos de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (B.O.E. 08/07/1986) sobre señalización de seguridad en los centros de trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario.

La señalización de obra se ajustará a la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

### • Escaleras portátiles

La carga máxima que se podrá transportar será de un peso igual o superior a 25 kg y la longitud máxima que podrán tener será de 5 metros.

Cuando hay que salvar 3 m de altura el ascenso y descenso se efectuará dotando al operario de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo.

No presentarán uniones soldadas, y cualquier suplemento se realizará con dispositivos adecuados.

En su extremo inferior presentarán zapatas antideslizantes de seguridad.

En su parte de apoyo superior estarán firmemente ancladas.

Se colocarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

### • Interruptores y Relés Diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencia nominal de 0.03A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte corriente cuando la intensidad de defecto está comprendida entre 0.5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

### • Puestas a Tierra

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.



### 2.3. EQUIPOS DE MAQUINARIA DE OBRA

#### • Camiones de transporte

Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación y las operaciones de carga y descarga se efectuarán en los lugares señalados para tal efecto.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material se instalará el freno de mano, los calzos de inmovilización de las ruedas.

Las operaciones de aparcamiento y salida de camiones serán dirigidas por un señalista, así como las operaciones de carga y descarga.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las pistas interiores de circulación de camiones tendrán un ancho mínimo de 6 m. y una pendiente máxima del 12% en tramos rectos y del 8% en curvas.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos será con pendiente del 5%, debiendo protegerse la carga con una lona para evitar desplomes del mismo.

#### • Palas cargadoras

- *Quedará terminantemente prohibido que:*

Los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Los conductores abandonen la máquina con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

Aquellas máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

La manipulación de la maquinaria por personal distinto al encargado a tal efecto.

Transportar personas en el interior de la cuchara.

- *Es de obligado cumplimiento que:*

Los ascensos o descensos en carga se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor.

Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de cinturón de seguridad, parasoles, limpiaparabrisas, gatos de apoyo, desconector de batería, indicadores de sobrecarga, limitadores de ángulo de seguridad y tiras antideslizantes para acceso a la cabina.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

#### • Retroexcavadoras

- *Quedará terminantemente prohibido que:*

Subir a la retro a través de los neumáticos o cadenas.

Abandonar la máquina con el motor en marcha o sin antes haber depositado la cuchara en el suelo una vez detenido el motor.

Realizar cualquier tipo de trabajo sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroexcavadora.

- *Es de obligado cumplimiento que:*

Dispongan de los peldaños y asideros adecuados para facilitar su subida.

El avance de la excavación se realizará según lo plasmado en los planos del Plan de Seguridad y Salud.

Se acotará el entorno de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador.





Los caminos de circulación interna estén cuidados para evitar blandones y barrizales excesivos.

Dispongan de cabinas antivuelco y anti-impactos, las cuales serán las indicadas por el fabricante.

Estén dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios.

Estén dotadas de luces y bocina de retroceso.

#### • **Bulldozers**

- *Quedará terminantemente prohibido que:*

Acopio de tierras a menos de 2 metros del borde de la excavación.

Trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria, para evitar los riesgos por atropello.

Labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde se encuentre trabajando la maquinaria. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria o alejarla a otros tajos.

- *Es de obligado cumplimiento que:*

Esté dotado de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y extintor.

Inspeccionar diariamente por el personal especializado a tal efecto, controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina, retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Señalizar los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales de tráfico normalizadas.

La maquinaria será utilizada únicamente por el personal encargado y especializado a tal efecto, y siempre siguiendo las instrucciones del fabricante, quedando totalmente prohibida su utilización por parte de personal distinto al anterior.

#### • **Instalaciones provisionales**

Cualquier máquina conectada a un cuadro principal o auxiliar se efectuará a través de una manguera siempre con hilo de tierra incorporado.

El tendido de cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el paso de cable mediante una cubrición permanente de tablonos. Además, el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.

Los cuadros eléctricos permanecerán cerrados y señalizados y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Las tomas de tierra se realizarán mediante picas hincadas en el terreno. Cada toma de corriente alimentará a un único aparato, máquina o herramienta.

Los trabajos necesarios para la instalación o reparación se realizarán dejando la línea que alimenta ese cuadro sin tensión. El cuadro de mando irá provisto de relés magnetotérmicos para cada línea de distribución.

Como cabecera de cada línea dispondrá de un interruptor diferencial y sensibilidad igual a 30 miliamperios para alumbrado y 300 miliamperios para fuerza.

Todos los conductores utilizados serán antihumedad y con aislamiento nominal de 1000 V como mínimo.

### 3. INSTALACIONES MÉDICAS

Las instalaciones médicas deben estar presentes lo más cerca posible de la obra para poder realizar los primeros auxilios en caso de accidente

En ellas se encontrarán material sanitario como los botiquines, vendas, gasas etc. además de un Servicio Médico de empresa contratado por la empresa constructora. Todos los elementos médicos deberán revisarse periódicamente y se repondrán de forma continua.



#### 4. SERVICIOS E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su Plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas, si no en el exterior de estos y en cubos con tapa.

#### 5. LIBRO DE INCIDENCIAS

El libro de incidencias toma el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Deberá permanecer en todo momento en la obra en poder del Coordinador (o Director de la Obra en su caso) y a disposición de la Dirección Facultativa, los representantes de los trabajadores y de la autoridad laboral.

En el libro se indicará, como mínimo órdenes relativas a las medidas de seguridad, por ejemplo el montaje y desmontaje de las protecciones colectivas, y todas aquellas advertencias que sean necesarias y que se comunicaran al contratista afectado y al representante de los trabajadores de este.

Cuando se sigan incumpliendo las advertencias del Coordinador, se realizará otra anotación en el libro haciendo referencia a que se trata de un incumplimiento reiterado de una advertencia comunicada y anotada previamente, y se remitirá copia a la autoridad laboral en el plazo de 24 horas, todo ello para salvaguardar la responsabilidad del coordinador ya que se han dado las órdenes oportunas.

#### 6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

En el artículo 9 del RD 1627/1997 se define la figura del Coordinador de Seguridad y Salud como el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor. Es encargado de:

-Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

-Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

-Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador

-Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

-Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

-Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

-Todas las demás funciones recogidas en el RD 171/2004 y en el RD1109/2007, como suscribir las actas de reuniones en materia de Seguridad y Salud



## 7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En base al Artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece que cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de cada obra que realice.

En dicho Plan, se deben desarrollar las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud o, en su caso, del Estudio Básico de Seguridad y Salud del Proyecto en cuestión.

En dicho Plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud, deberá de ser aprobado formalmente por el Coordinador de Seguridad y Salud de dicha obra.

## 8. ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en el presente Proyecto, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud ajustado a su forma y medios de trabajo. El abono del Presupuesto correspondiente al Plan de Seguridad y Salud se realizará de acuerdo con el correspondiente Cuadro de Precios que figura en el Estudio comprendido en el presente Proyecto. El Pliego de Condiciones incluido en el Estudio de Seguridad y Salud, que figura en el presente Proyecto, tiene carácter contractual y, por lo tanto, es de obligado cumplimiento para las obras aquí definidas.

En Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández





## DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO



## ÍNDICE

### 1. MEDICIONES

### 2. CUADRO DE PRECIOS N° 1

### 3. CUADRO DE PRECIOS N° 2

### 4. PRESUPUESTO



# 1. MEDICIONES





ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 Protección individual			1.1.10 ud Juego tapones antiruido silic. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
SUBCAPÍTULO 1.1. EPI's para la cabeza			15,00		
1.1.1.	ud Casco de seguridad Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		SUBCAPÍTULO 1.2 EPI's para el cuerpo		
		35,00	1.2.1 ud Faja de protección lumbar Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92		
1.1.2.	ud Cubrecabezas ext. incendios Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				10,00
		15,00	1.2.2 ud Protección lumbar con tirantes 7Protector lumbar con tirantes, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
1.1.3	ud Pantalla contra partículas Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certifi- cado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				10,00
		5,00	1.2.3 ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
1.1.4	ud Gafas contra impactos Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				10,00
		15,00	1.2.4 ud Camiseta blanca Camiseta blanca de algodón 100%, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
1.1.5	ud Gafas prot. c/ventanilla móvil Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, amortizables en 3 usos. Certifi- cado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				35,00
		15,00	1.2.5 ud Mono de trabajo poliéster-algodón Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
1.1.6	ud Gafas antipolvo Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				35,00
		15,00	1.2.6 ud Camisa acolchada Camisa acolchada de algodón, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
1.1.7	ud Semi máscara antipolvo 1 filtro Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92				35,00
		20,00	1.2.7 ud Traje impermeable Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
1.1.8	ud Filtro recambio mascarilla Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				35,00
		20,00	1.2.8 ud Traje extinción de incendios Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
1.1.9	ud Cascos protectores auditivos Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				10,00
		15,00			



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
1.2.9 ud	Peto reflectante de seguridad		1.4.3 ud	Par de botas aislantes	85,00
	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	50,00		Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00
SUBCAPÍTULO 1..3 EPI's para manos y brazos			1.4.4 ud	Par polainas extin. incendios	20,00
1.3.1 ud	Par guantes de lona			Par de polainas para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	80,00
	Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	1.4.5 ud	Par plantillas con puntas	
1.3.2 ud	Par guantes de lona reforzados			Par de plantillas con puntas para aumentar la superficie de contacto, adaptables a cualquier tipo de calzado, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	80,00
	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	1.4.6 ud	Par rodilleras	
1.3..3 ud	Par guantes uso general serraje			Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	80,00
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	1.4.7 ud	Almohadilla de poliuretano	
1.3.4 ud	Par guantes vacuno			Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	80,00
	Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00	CAPÍTULO 2 Protección colectiva		
1.3.5 ud	Par guantes alta resist. al corte		2.1.1 m.	Barandilla protección lateral de zanjas	
	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	30,00		Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	350,00
1.3..6 ud	Par manoplas resist. al fuego		2.1.2 ud	Tapa provisional arqueta 63x63	
	Par de manoplas de fibra Nomex aluminizado, resistentes al fuego, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00		Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10,00
1.3.7 ud	Par guantes aislantes 5000 v.		2.1.3 ud	Extintor polvo abc 9 kg. pr.Inc.	
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	10,00
1.3.8 ud	Par guantes extinción incendios				
	Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00			
SUBCAPÍTULO 1.4 EPI's para pies y piernas					
1.4.1 ud	Par de botas altas de agua (negras)				
	Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	85,00			
1.4.2 ud	Par de botas de seguridad				
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
2.1.4 ud	<b>Toma de tierra r80 oh;r=100 oh.M</b>  Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de $D=75$ mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.	1,00
2.1.5 ud	<b>Cuadro general obra pmáx= 15 kw.</b>  Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1,00
2.1.6 ud	<b>Valla contención de peatones</b>  Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	100,00
2.1.7 ud	<b>Valla de obra reflectante</b>  Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	100,00
<b>CAPÍTULO 3. Señalización</b>		
3.1.1 m.	<b>Cinta balizamiento bicolor 8 cm.</b>  Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	2.500,00
3.1.2 ud	<b>Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetr</b>  Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	120,00
3.1.3 ud	<b>Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos).</b>  Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	120,00
3.1.4 ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=90 cm.</b>  Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
3.1.5 ud	<b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm.</b>  Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00
3.1.6 ud	<b>Señal de seguridad circular de D=60 cm.</b>  Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00
3.1.7 ud	<b>Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm.</b>  Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	5,00
3.1.8 ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatorio</b>  Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	5,00
3.1.9 ud	<b>Panel direccional reflectante de 60x90 cm.</b>  Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	20,00
3.1.10 ud	<b>Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm.,</b>  Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	20,00
<b>CAPÍTULO 4 Instalaciones de higiene y bienestar</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Acometidas provisionales</b>		
4.1.1 m.	<b>Acometida eléct. caseta 4x6 mm2</b>  Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	50,00



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
4.1.2 ud	<b>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general</b>  Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	10,00
4.1.3 ud	<b>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra</b>  Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	10,00
4.1.4 ud	<b>Acometida provisional de teléfono a caseta de obra</b>  Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	10,00
<b>SUBCAPÍTULO 4.2 Alquiler casetas prefabricadas para obra</b>		
4.2.1 ms	<b>Alquiler caseta aseo 11,36 m2</b>  Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	6,00
4.2.2 ms	<b>Alquiler caseta almacén 19,40 m2</b>  Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	6,00

4.2.3 ms	<b>Alquiler caseta ofic.+aseo 14,65 m2</b>  Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablero lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
----------	--	--

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
		6,00
<b>CAPÍTULO 5 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>		
5.1 ud	<b>Reconocimiento médico básico I anual trabajador</b>  Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	35,00
5.2 ud	<b>Botiquín</b>	2,00
5.3 ud	<b>Reposición botiquín</b>	3,00
<b>CAPÍTULO 6 Mano de obra de seguridad y salud</b>		
6.1 ud	<b>Costo mensual comité seguridad</b>  Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	12,00
6.2 ud	<b>Costo mensual de conservación</b>  Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	12,00
6.3 ud	<b>Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra</b>  Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	12,00
6.4 ud	<b>Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo</b>  Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12,00

En Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández





## 2. CUADRO DE PRECIOS N°1



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 Protección individual</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 1.1. EPI's para la cabeza</b>		
1.1.1	<b>ud Casco de seguridad</b> Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,15
	OCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
1.1.2	<b>ud Cubrecabezas ext. incendios</b> Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	18,94
	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.1.3	<b>ud Pantalla contra partículas</b> Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,14
	UN EURO con CATORCE CÉNTIMOS	
1.1.4	<b>ud Gafas contra impactos</b> Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,95
	DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.1.5	<b>ud Gafas prot. c / ventanilla móvil</b> Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,90
	TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
1.1.6	<b>ud Gafas antipolvo</b> Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,75
	CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.1.7	<b>ud Semi máscara antipolvo 1 filtro</b> Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,66
	SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
1.1.8	<b>ud Filtro recambio mascarilla</b> Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,20
	UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
1.1.9	<b>ud Cascos protectores auditivos</b> Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,30
	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
1.1.10	<b>ud Juego tapones antiruido silic.</b> Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	0,50
	CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 EPI's para el cuerpo</b>		
1.2.1	<b>ud Faja de protección lumbar</b> Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,00
	SEIS EUROS	
1.2.2	<b>ud Protección lumbar con tirantes</b> Protector lumbar con tirantes, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,60
	SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
1.2.3	<b>ud Cinturón portaherramientas</b> cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6,60
	CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.2.4	<b>ud Camiseta blanca</b> Camiseta blanca de algodón 100%, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	11,40
	ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
1.2.5	<b>ud Mono de trabajo poliéster-algodón</b> Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,40
	QUINCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
1.2.6	<b>ud Camisa acolchada</b> Camisa acolchada de algodón, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19,25
	DIECINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
1.2.7	<b>ud Traje impermeable</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,30
	DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
1.2.8	<b>ud Traje extinción de incendios</b> Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	54,11
	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
1.2.9	<b>ud Peto reflectante de seguridad</b> Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,33
	CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 EPI's para manos y brazos</b>		
1.3.1	<b>ud Par guantes de lona</b> Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,20
	DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
1.3.2	<b>ud Par guantes de lona reforzados</b> Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30	1.4.4 ud	<b>Par polainas extin. Incendios</b> Par de polainas para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	34,25
1.3.3	<b>ud Par guantes uso general serraje</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. UN EURO con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,45	1.4.5 ud	<b>Par plantillas con puntas</b> Par de plantillas con puntas para aumentar la superficie de contacto, adaptables a cualquier tipo de calzado, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	9,12
1.3.4	<b>ud Par guantes vacuno</b> Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2,85	1.4.6 ud	<b>Par rodilleras</b> Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,58
1.3.5	<b>ud Par guantes alta resist. al corte</b> Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,35	1.4.7 ud	<b>Almohadilla de poliuretano</b> Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	6,28
1.3.6	<b>ud Par manoplas resist. al fuego</b> Par de manoplas de fibra Nomex aluminizado, resistentes al fuego, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	31,15	<b>CAPÍTULO 2 Protección colectiva</b>		
1.3.7 ud	<b>Par guantes aislantes 5000 v.</b> Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,74	2.1 m.	<b>Barandilla protección lateral de zanjas</b> Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,34
1.3.8 ud	<b>Par guantes extinción incendios</b> Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. CUARENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	40,25	2.1.2 ud	<b>Tapa provisional arqueta 63x63</b> Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos). DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	16,42
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 EPI's para pies y piernas</b>			2.1.3 ud	<b>Extintor polvo abc 9 kg. pr.Inc.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	65,78
1.4.1 ud	<b>Par de botas altas de agua (negras)</b> Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,55	2.1.4 ud	<b>Toma de tierra r80 oh;r=100 oh.M</b> Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039. CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	119,77
1.4.2 ud	<b>Par de botas de seguridad</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	9,82			
1.4.3 ud	<b>Par de botas aislantes</b> Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,72			



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
2.1.5 ud	<b>Cuadro general obra pmáx= 15 kw.</b>  Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	178,83
2.1.6 ud	<b>Valla contención de peatones</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. TRECE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	13,34
2.1.7 ud	<b>Valla de obra reflectante</b> Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. VEINTITRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	23,37

CAPÍTULO 3 Señalización

3.1.1 m.	<b>Cinta balizamiento bicolor 8 cm</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97. CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,66
3.1.2 ud	<b>Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	3,51
3.1.3 ud	<b>Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos).</b> Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,59
3.1.4 ud	<b>Señal de seguridad triangular de L=90 cm.</b> Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	19,57
3.1.5 ud	<b>Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm.</b> Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,58
3.1.6 ud	<b>Señal de seguridad circular de D=60 cm.</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. VEINTE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	20,52

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
3.1.7 ud	<b>Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm.</b> Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	22,64
3.1.8 ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatori</b> Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	13,20
3.1.9 ud	<b>Panel direccional reflectante de 60x90 cm.</b> Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97. VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	29,57
3.1.10 ud	<b>Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm.,</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3,95

CAPÍTULO 4 Instalaciones de higiene y bienestar


SUBCAPÍTULO 4.1 Acometidas provisionales

4.1.1 m.	<b>Acometida eléct. caseta 4x6 mm</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada. SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	26,37
4.1.2 ud	<b>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general</b>  Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	88,90
4.1.3 ud	<b>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	427,60
4.1.4 ud	<b>Acometida provisional de teléfono a caseta de obra</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E. CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	123,80





ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 4.2 Alquiler casetas prefabricadas para obra			CAPÍTULO 6 Mano de obra de seguridad y salud		
4.2.1	<b>ms Alquiler caseta aseo 11,36 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	192,09	6.1	<b>ud Costo mensual comité seguridad</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. CIENTO DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	118,27
4.2.2	<b>ms Alquiler caseta almacén 19,40 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. CIENTO CINCUENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS	150,02	6.2	<b>ud Costo mensual de conservación</b> Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª. CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	113,92
4.2.3	<b>ms Alquiler caseta ofic.+aseo 14,65 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	183,07	6.3	<b>ud Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra</b> Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. CIENTO CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	104,72
CAPÍTULO 5 Medicina preventiva y primeros auxilios			6.4	<b>ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	61,80
5.1.1	<b>ud Reconocimiento médico básico I anual trabajador</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	71,68	<div>En Coruña, Junio de 2018</div> <div>El autor del proyecto</div> <div></div> <div>Gonzalo García Fernández</div>		
5.1.2	<b>ud Botiquín</b> NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	97,94			
5.13	<b>ud Reposición botiquín</b> SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	73,50			



### 3. Cuadro de precios N°2



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 Protección individual</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 EPI's para la cabeza</b>		
1.1.1 ud	Casco de seguridad Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	8,15
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,15</b>
1.1.2 ud	Cubrecabezas ext. incendios Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	18,94
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18,94</b>
1.1.3 ud	Pantalla contra partículas Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Cer- tificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	1,14
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,14</b>
1.1.4 ud	Gafas contra impactos Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	2,95
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,95</b>
1.1.5 ud	Gafas prot. c/ventanilla móvil Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	3,90
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,90</b>
1.1.6 ud	Gafas antipolvo Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	0,75
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,75</b>
1.1.7 ud	Semi máscara antipolvo 1 filtro Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	7,66
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,66</b>
1.1.8 ud	Filtro recambio mascarilla Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	1,20
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,20</b>

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
1.1.9 ud	Cascos protectores auditivos Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	3,30
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,30</b>
1.1.10 ud	Juego tapones antiruido silic. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	0,50
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,50</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 EPI's para el cuerpo</b>		
1.2.1 ud	Faja de protección lumbar Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	6,00
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,00</b>
1.2.2 ud	Protección lumbar con tirantes Protector lumbar con tirantes, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	6,60
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,60</b>
1.2.3 ud	Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	5,75
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,75</b>
1.2.4 ud	Camiseta blanca Camiseta blanca de algodón 100%, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	11,40
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>11,40</b>
1.2.5 ud	Mono de trabajo poliéster-algodón Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	15,80
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,80</b>
1.2.6 ud	Camisa acolchada Camisa acolchada de algodón, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	19,25
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,25</b>



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
1.2.7 ud	<b>Traje impermeable</b> Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	10,30
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,30</b>
10.1.2.8 ud	<b>Traje extinción de incendios</b> Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	54,11
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>54,11</b>
10.1.2.9 ud	<b>Peto reflectante de seguridad</b> Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	4,33
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,33</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 EPI's para manos y brazos</b>		
1.3.1 ud	<b>Par guantes de lona</b> Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	2,20
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,20</b>
1.3.2 ud	<b>Par guantes de lona reforzados</b> Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	3,30
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,30</b>
1.3.3 ud	<b>Par guantes uso general serraje</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	1,45
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,45</b>
1.3.4 ud	<b>Par guantes vacuno</b> Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	2,85
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,85</b>
1.3.5 ud	<b>Par guantes alta resist. al corte</b> Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	4,35
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,35</b>
1.3.6 ud	<b>Par manoplas resist. al fuego</b> Par de manoplas de fibra Nomex aluminizado, resistentes al fuego, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	31,15
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>31,15</b>

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
1.3.7 ud	<b>Par guantes aislantes 5000 v.</b> Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	9,74
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,74</b>
1.3.8 ud	<b>Par guantes extinción incendios</b> Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	40,25
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>40,25</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 EPI's para pies y piernas</b>		
1.4.1 ud	<b>Par de botas altas de agua (negras)</b> Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	8,55
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,55</b>
1.4.2 ud	<b>Par de botas de seguridad</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	9,82
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,82</b>
1.4.3 ud	<b>Par de botas aislantes</b> Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	12,72
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,72</b>
1.4.4 ud	<b>Par polainas extin. incendios</b> Par de polainas para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	34,25
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>34,25</b>
1.4.5 ud	<b>Par plantillas con puntas</b> Par de plantillas con puntas para aumentar la superficie de contacto, adaptables a cualquier tipo de calzado, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	9,12
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,12</b>
1.4.6 ud	<b>Par rodilleras</b> Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	2,58
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,58</b>





ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
1.4.7 ud	Almohadilla de poliuretano Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	Resto de obra y materiales .....	6,28
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,28</b>
<b>CAPÍTULO 2 Protección colectiva</b>		
2.1.1 m.	Barandilla protección lateral de zanjas Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
	Mano de obra .....	3,17
	Resto de obra y materiales .....	4,17
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,34</b>
2.1.2 ud	Tapa provisional arqueta 63x63 Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
	Mano de obra .....	1,44
	Resto de obra y materiales .....	14,98
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,42</b>
2.1.3 ud	Extintor polvo abc 9 kg. pr.Inc. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
	Mano de obra .....	1,44
	Resto de obra y materiales .....	64,34
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>65,78</b>
2.1.4 ud	Toma de tierra r80 oh;r=100 oh.M Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.	
	Mano de obra .....	69,96
	Resto de obra y materiales .....	49,81
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>119,77</b>
2.1.5 ud	Cuadro general obra pmáx= 15 kw.  Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
	Resto de obra y materiales .....	178,83
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>178,83</b>

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
2.1.6 ud	Valla contención de peatones Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
	Mano de obra .....	1,44
	Resto de obra y materiales .....	11,90
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13,34</b>
2.1.7 ud	Valla de obra reflectante Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
	Mano de obra .....	1,44
	Resto de obra y materiales .....	21,93
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>23,37</b>
<b>CAPÍTULO 3 Señalización</b>		
3.1.1 m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
	Mano de obra .....	0,72
	Resto de obra y materiales .....	0,04
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,76</b>
3.1.2 ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
	Mano de obra .....	1,44
	Resto de obra y materiales .....	2,07
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,51</b>
3.1.3. ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
	Mano de obra .....	1,44
	Resto de obra y materiales .....	5,15
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,59</b>
3.1.4 ud	Señal de seguridad triangular de L=90 cm. Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
	Mano de obra .....	2,20
	Resto de obra y materiales .....	17,37
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,57</b>
3.1.5 ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm. Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
	Mano de obra .....	2,87
	Resto de obra y materiales .....	16,71
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,58</b>



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
3.1.6 ud	<b>Señal de seguridad circular de D=60 cm.</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Mano de obra ..... 2,87 Resto de obra y materiales ..... 17,65 <b>TOTAL PARTIDA ..... 20,52</b>
3.1.7 ud	<b>Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm.</b> Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Mano de obra ..... 2,87 Resto de obra y materiales ..... 19,77 <b>TOTAL PARTIDA ..... 22,64</b>
3.1.8 ud	<b>Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatori</b> Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	Resto de obra y materiales ..... 13,20 <b>TOTAL PARTIDA ..... 13,20</b>
3.1.9 ud	<b>Panel direccional reflectante de 60x90 cm.</b> Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	Mano de obra ..... 2,87 Resto de obra y materiales ..... 26,70 <b>TOTAL PARTIDA ..... 29,57</b>
3.1.0 ud	<b>Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm.,</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Mano de obra ..... 2,16 Resto de obra y materiales ..... 1,79 <b>TOTAL PARTIDA ..... 3,95</b>

CAPÍTULO 4 Instalaciones de higiene y bienestar

SUBCAPÍTULO 4.1 Acometidas provisionales

4.1.1 m.	<b>Acometida eléct. caseta 4x6 mm2</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	Mano de obra ..... 1,44 Resto de obra y materiales ..... 4,93 <b>TOTAL PARTIDA ..... 6,37</b>
----------	---	---

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
4.1.2 ud	<b>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general</b> Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	Resto de obra y materiales ..... 88,90 <b>TOTAL PARTIDA ..... 88,90</b>
4.1.3 ud	<b>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	Resto de obra y materiales ..... 427,60 <b>TOTAL PARTIDA ..... 427,60</b>
4.1.4 ud	<b>Acometida provisional de teléfono a caseta de obra</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	Resto de obra y materiales ..... 123,80 <b>TOTAL PARTIDA ..... 123,80</b>

SUBCAPÍTULO 4.2 Alquiler casetas prefabricadas para obra

4.2.1 ms	<b>Alquiler caseta aseo 11,36 m2</b> Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Mano de obra ..... 1,22 Resto de obra y materiales ..... 190,87 <b>TOTAL PARTIDA ..... 192,09</b>
4.2.2 ms	<b>Alquiler caseta almacén 19,40 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., cercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	Mano de obra ..... 1,22 Resto de obra y materiales ..... 148,80 <b>TOTAL PARTIDA ..... 150,02</b>



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
4.2.3 ms	<b>Alquiler caseta ofic.+aseo 14,65 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
	Mano de obra .....	1,22
	Resto de obra y materiales .....	181,85
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>183,07</b>

**CAPÍTULO 5 Medicina preventiva y primeros auxilios**

5.1 ud	<b>Reconocimiento médico básico I anual trabajador</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
	Resto de obra y materiales .....	71,68
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>71,68</b>
5.2 ud	<b>Botiquín</b>	
	Mano de obra .....	1,28
	Resto de obra y materiales .....	96,66
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>97,94</b>
5.3 ud	<b>Reposición botiquín</b>	
	Resto de obra y materiales .....	73,50
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>73,50</b>

**CAPÍTULO 6 Mano de obra de seguridad y salud**

6.1 ud	<b>Costo mensual comité seguridad</b> Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	
	Resto de obra y materiales .....	118,27
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>118,27</b>
6.2 ud	<b>Costo mensual de conservación</b> Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	
	Resto de obra y materiales .....	113,92
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>113,92</b>

CÓDIGO UD	RESUMEN	PRECIO
6.3 ud	<b>Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra</b> Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
	Resto de obra y materiales .....	104,72
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>104,72</b>
6.4 ud	<b>Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo</b> Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
	Resto de obra y materiales .....	61,80
	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>61,80</b>

En Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández



## 4. PRESUPUESTO





ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 1 Protección individual</b>					<b>TOTAL</b>	<b>SUBCAPÍTULO 1.1 EPI's para la cabeza</b>			<b>923,25</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 EPI's para la cabeza</b>					<b>SUBCAPÍTULO 1.2 EPI's para el cuerpo</b>				
1.1.1	ud Casco de seguridad Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				10.1.2.1	ud Faja de protección lumbar Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
1.1.2	ud Cubrecabezas ext. incendios Cubrecabezas para penetración en fuego, de fibra Nomex aluminizado (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	8,15	285,25	1.2.2	ud Protección lumbar con tirantes Protector lumbar con tirantes, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	6,00	60,00
1.1.3	ud Pantalla contra partículas Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	18,94	284,10	1.2.3	ud Cinturón portaherramientas Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	6,60	66,00
1.1.4	ud Gafas contra impactos Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	1,14	5,70	1.2.4	ud Camiseta blanca Camiseta blanca de algodón 100%, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	5,75	57,50
1.1.5	ud Gafas prot. c/ventanilla móvil Gafas protectoras con ventanilla móvil y cristal incoloro o coloreado, amortizables en 3 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	2,95	44,25	1.2.5	ud Mono de trabajo poliéster-algodón Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso).. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	11,40	399,00
1.1.6	ud Gafas antipolvo Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	3,90	58,50	1.2.6	ud Camisa acolchada Camisa acolchada de algodón, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	15,80	553,00
1.1.7	ud Semi máscara antipolvo 1 filtro Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	0,75	11,25	1.2.7	ud Traje impermeable Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	19,25	673,75
1.1.8	ud Filtro recambio mascarilla Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	7,66	153,20	1.2.8	ud Traje extinción de incendios Traje resistente al fuego de fibra Nomex. (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	10,30	360,15
10.1.9	ud Cascos protectores auditivos Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	1,20	24,00	1.2.9	ud Peto reflectante de seguridad Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	54,11	541,10
10.1.1.10	ud Juego tapones antiruido silic. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,00	3,30	49,50			50,00	4,33	216,5
		15,00	0,50	7,50	<b>TOTAL</b>	<b>SUBCAPÍTULO 1.2 EPI's para el cuerpo</b>			<b>2.927,35</b>



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 EPI's para manos y brazos</b>									
1.3.1	<b>ud Par guantes de lona</b> Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	2,20	77,00	1.4.3	<b>ud Par de botas aislantes</b> Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	25,00	12,72	318,00
1.3.2	<b>ud Par guantes de lona reforzados</b> Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	3,30	115,5	1.4.4	<b>ud Par polainas extin. incendios</b> Par de polainas para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20,00	34,25	685,00
1.3.3	<b>ud Par guantes uso general serraje</b> Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	1,45	50,75	1.4.5	<b>ud Par plantillas con puntas</b> Par de plantillas con puntas para aumentar la superficie de contacto, adaptables a cualquier tipo de calzado, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	85,00	9,12	775,20
1.3.4	<b>ud Par guantes vacuno</b> Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	2,85	99,70	1.4.6	<b>ud Par rodilleras</b> Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	85,00	2,58	219,30
1.3.5	<b>ud Par guantes alta resist. al corte</b> Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	35,00	4,35	152,25	1.4.7	<b>ud Almohadilla de poliuretano</b> Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	85,00	6,28	533,80
1.3.6	<b>ud Par manoplas resist. al fuego</b> Par de manoplas de fibra Nomex aluminizado, resistentes al fuego, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	31,15	155,75	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 EPI's para pies y piernas</b>				<b>4.092,80</b>
1.3.7	<b>ud Par guantes aislantes 5000 v.</b> Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta., 5.000 V (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,00	9,74	48,70	<b>TOTAL CAPÍTULO 1 Protección individual</b>				<b>9.045,55</b>
1.3.8	<b>ud Par guantes extinción incendios</b> Par de guantes para extinción de incendios, de fibra Nomex aluminizado, (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,00	40,25	402,50	<b>CAPÍTULO 2 Protección colectiva</b>				
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 EPI's para manos y brazos</b>				<b>1.102,20</b>	2.1.1	<b>m. Barandilla protección lateral de zanjas</b> Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	350,00	7,34	2569,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 EPI's para pies y piernas</b>					2.1.2	<b>ud Tapa provisional arqueta 63x63</b> Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10,00	16,42	164,20
1.4.1	<b>ud Par de botas altas de agua (negras)</b> Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	85,00	8,55	726,75	2.1.3	<b>ud Extintor polvo abc 9 kg. pr.Inc.</b> Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	10,00	65,78	657,80
1.4.2	<b>ud Par de botas de seguridad</b> Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	85,00	9,82	834,70					



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1.4	<b>ud Toma de tierra r80 oh;r=100 oh.M</b> Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, totalmente instalado. MI BT 039.	1,00	119,77	119,77	3.1.5	<b>ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm.</b> Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00	19,58	195,80
2.1.5	<b>ud Cuadro general obra pmáx= 15 kw.</b> Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 15 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 80x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., un interruptor automático magnetotérmico de 4x30 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1,00	178,83	178,83	3.1.6	<b>ud Señal de seguridad circular de D=60 cm.</b> Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00	20,52	205,20
2.1.6	<b>ud Valla contención de peatones</b> Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	100,00	13,34	1.334,00	3.1.7	<b>ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm.</b> Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje s/ R.D. 485/97.	5,00	22,64	113,20
2.1.7	<b>ud Valla de obra reflectante</b> Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	100,00	23,37	233,00	3.1.8	<b>ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatori</b> Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	5,00	13,20	66,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 Protección colectiva</b>				<b>7.360,60</b>	3.1.9	<b>ud Panel direccional reflectante de 60x90 cm.</b> Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97	20,00	29,57	591,40
<b>CAPÍTULO 3 Señalización</b>					3.1.10	<b>ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm.,</b> Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	20,00	3,95	79,00
3.1 m.	<b>Cinta balizamiento bicolor 8 cm.</b> Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.. R.D 485/97.	2.500,00	0,76	1.900,00	<b>TOTAL CAPÍTULO 3 Señalización</b>				<b>4.558,30</b>
3.1.2	<b>ud Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro</b> Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). / s/ R.D. 485/97.	120,00	3,51	421,20	<b>CAPÍTULO 4 Instalaciones de higiene y bienestar</b>				
3.1.3	<b>ud Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos).</b> Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	120,00	6,59	790,80	<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Acometidas provisionales</b>				
3.1.4	<b>ud Señal de seguridad triangular de L=90 cm.</b> Señal de seguridad triangular de L=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10,00	19,57	195,70	4.1.1	<b>m. Acometida eléct. caseta 4x6 mm2</b> Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	50,00	6,37	318,50



ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1.2	<b>ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general</b> Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especia- les de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	10,00	88,90	889,00			6	183,07	915,3
4.1.3	<b>ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra</b> Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de de hormigón en masa enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosifi cación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y. con p.p. de medios auxiliares	10,00	427,60	4.276,00		<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 Alquiler casetas prefabricadas</b>			<b>3151.00</b>
4.1.4	<b>ud Acometida provisional de teléfono a caseta de obra</b> Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	10,00	123,80	1.238,00		<b>TOTAL CAPÍTULO 4 Instalaciones de higiene y bienestar</b>			<b>9872.58</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 Acometidas provisionales</b>									
						<b>CAPÍTULO 5 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 4.2 Alquiler casetas prefabricadas para obra</b>					5.1	<b>ud Reconocimiento médico básico I anual trabajador</b> Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	35,00	71,68	2508.80
4.2.1	<b>ms Alquiler caseta aseo 11,36 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,64x2,45x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ven- tana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha, pileta de cuatro grifos y un urinario, todo de fibra de vi- drio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tu- bería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del mó- dulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	6,00	192,09	960,45	10.5.2	<b>ud Botiquín</b>	2,00	97,94	195,88
4.2.2	<b>ms Alquiler caseta almacén 19,40 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hi- drófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97	6,00	150,02	1.500,20	10.5.3	<b>ud Reposición botiquín</b>	3,00	73,50	220,50
4.2.3	<b>ms Alquiler caseta ofic.+aseo 14,65 m2</b> Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvaniza- da pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de. 2 mm y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal.				<b>TOTAL CAPÍTULO 5 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>				

En Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández





ANEJO Nº 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD - PRESUPUESTO

RESUMEN PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	PORCENTAJE
1	Protección individual	9.045,55	26.79%
2	Protección colectiva	7.360,60	21.80%
3	Señalización	4.558,30	13.51%
4	Instalaciones de higiene y bienestar	9.872,58	29.24%
5	Medicina preventiva y primeros auxilios	2.925,18	8.66%
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		33.762,21	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VENTIÚN CÉNTIMOS

En Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández



## ANEJO N°21: PLAN DE OBRA



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. PLAN DE OBRA



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se recoge el plan de obra, con previsiones de desarrollos de obra y la inversión precisa mensualmente.

Para su elaboración se tuvo en cuenta la orden en la que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo.

Con el presente anejo se pretende describir el programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de forma que estos se lleven a cabo en duración y coste óptimo.

De esta forma se cumple con el artículo 63.5 del Reglamento General de Contratación de Obras del Estado, en el que se especifica que será preciso incluir un programa del posible desarrollo de los trabajos en aquellas obras cuyo presupuesto sea superior a 30.000€.

Este programa no tiene carácter vinculante para el Contratista, es simplemente indicativo.

## 2. PLAN DE OBRA

Como plazo de ejecución de las obras del Proyecto “Adaptación del entorno de la Playa de Ponzos para su mejor aprovechamiento peatonal (Ayuntamiento de Ferrol)” se proponen un plazo de 7 meses. Este plazo es de carácter indicativo, debiendo ser fijado el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

El diagrama de Gantt adjunto señala la duración prevista para las principales actividades, así como el importe en euros referido al Presupuesto de Ejecución Material de cada partida de obra.





## DIAGRAMA DE GANTT

Actividad	Duración en meses de las distintas actividades							Presupuest o Parcial	P. mensual
	1	2	3	4	5	6	7		
Trabajos previos								30.484,40	20.322,93
Movimientos de tierras								62595,91	31.297,96
Firmes y pavimentos								491.378,33	122.844,58
Estructuras								18.783,53	9.391,77
Red de servicios								64.027,61	32.013,81
Mobiliario								2.641,56	2.641,56
Jardinería								12.243,81	12.243,81
Señalización								7.734,61	7.734,61
Limpieza y terminación de obras								47.381,00	47.381,00
Seguimiento ambiental								33.762,21	4.823,17
Gestión de residuos								9.500,00	1.357,14
Control Seguridad y salud								3.800,00	542,86
Presupuesto Parcial	46.695,08	171.027,18	149.912,59	138.959,49	150.270,51	97.054,38	30.413,64		
Presupuesto Acumulado	46.695,08	217.722,26	367.634,85	506.594,25	656.864,75	753.919,13	784.332,77		



## **ANEJO N°22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**



**ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

---

**ÍNDICE**

**1. OBJETIVO**

**2. INTRODUCCIÓN**

**3. COSTES DIRECTOS**

**3.1. MANO DE OBRA**

**3.2. MATERIALES**

**3.3. MAQUINARIA**

**4. COSTES INDIRECTOS**

**- APÉNDICE I: LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS**

**- APÉNDICE II: LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**



## ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 1. OBJETIVO

El objetivo del presente anejo es detallar los precios de los distintos factores que intervienen en el proyecto, y la forma en la que estos se estructuran, con el fin de obtener los Cuadros de Precios N° 1 y N° 2 del Documento Número 4 de Presupuesto.

### 2. INTRODUCCIÓN

El artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/7/68) establece la necesidad de la redacción de un documento donde se justifique el importe de los precios unitarios que figuren en los Cuadros de Precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este Anejo de Justificación de Precios no tiene carácter contractual.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 982/1987 de 5 de Junio, por el que se da una nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra.
- Materiales por unidad a pie de obra.
- Maquinaria por hora de trabajo.

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra quedando así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios N° 1 y N° 2.

### 3. COSTES DIRECTOS

Se consideran como costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento y funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

### 3.1 MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción en la Provincia de La Coruña (2018) y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\text{Coste hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{horas trabajadas al año})$$

En la que el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en la ejecución de las distintas unidades de obra, se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la última de las Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios:

$$C = A + B + k \cdot A$$

Siendo:

A: Parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) (€/h).

B: Retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. (€/h).

k: Tanto por ciento (%) sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

Más concretamente, se recogen los siguientes conceptos:

- Los jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, gratificaciones de Navidad y Julio participación en beneficios de la empresa.





ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

- Las indemnizaciones por despido y muerte natural.
- La Seguridad Social, Formación Profesional, Cuota Sindical y Seguro de Accidentes.
- Aquellos otros conceptos que tengan carácter de coste y que deban incluirse por Orden Ministerial.

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con los salarios base del Convenio Colectivo para el sector de la construcción de 2018 de la Provincia de La Coruña y la revisión salarial publicada en el Boletín Oficial del Estado.

CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE LA CORUÑA										
TABLA DE RETRIBUCIONES										
AÑO 2018										
NIVELES	CATEGORÍAS	100,00%		Vigencia: del 01/01/2018 al 31/12/2018					Valor Hora Extra	
		SALARIO		P.L.U.S. (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Venciones		TOTAL ANUAL
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad	ESTIMADO		
II	Titulado Superior	64,21	1.926,30	8,37		8,18	2.599,16	2.599,16	32.991,88	22,03
III	Titulado Medio, Jefe Admro. 1º, Jefe Sec. Org. 1º	51,17	1.535,10	8,37		6,63	2.105,46	2.105,46	26.837,32	17,97
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gm. de fábrica, Encargado General	48,92	1.467,60	8,37		6,41	2.020,22	2.020,22	25.781,02	17,33
V	Jefe Administrativo de 2º, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefe de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2º, Jefe de Compras	44,55	1.336,50	8,37		5,84	1.855,63	1.855,63	23.707,21	16,02
VI	Oficio Admro. de 1º, Delineante de 1º, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Marmol, Práctico de Topografía de 1º, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	37,99	1.139,70	8,37		5,12	1.607,44	1.607,44	20.623,60	14,04
VII	Delineante de 2º, Técnico de Organización de 2º, Práctico de Topografía de 2º, Analista de 1º, Vigante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	33,77	1.013,10	8,37		5,09	1.464,24	1.464,24	18.626,49	12,83
VIII	Oficial Admro. 2º, Comedor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2º, OFICIAL DE 1º DE OFICIO	33,06	991,80	8,37		5,01	1.433,02	1.433,02	18.277,62	12,66
IX	Auxiliar Admro., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Consejo, OFICIAL 2º DE OFICIO	32,32	969,60	8,37		4,90	1.406,03	1.406,03	17.924,88	12,47
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1º, AYUDANTE DE OFICIO	31,20		8,37		4,77	1.361,10	1.361,10	17.426,88	12,19
XI	Especialista de 2º, PEON ESPECIAL	31,12		8,37		4,75	1.353,99	1.353,99	17.334,21	12,19
XII	Limpador/a, PEON ORDINARIO	30,46		8,37		4,63	1.329,33	1.329,33	17.013,09	11,79

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa superior al 01/06/92, se registrarán a efectos económicos por los siguientes niveles:  
Nivel VII: Oficial 2º administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y Administrativo; Nivel IX: Listero.  
Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los plusos de asistencia, transporte y distancia por 22 días.  
La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.

3.2. MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

3.3 MAQUINARIA

Para la deducción de los diferentes costes de la maquinaria y usos se han seguido los criterios del “Manual de Costes de Maquinaria” elaborado por SEOPAN.  
El coste horario de cada máquina se subdivide en dos partes:

- Coste intrínseco: Se considera el proporcional al valor de la máquina y está formado por:

- Interés de capital invertido en la máquina.
- Seguros y otros gastos fijos.
- Reposición del capital invertido.
- Reparaciones generales y conservación

Para calcular el coste intrínseco reutilizan unos coeficientes que indican el % de Vt (valor de reposición de la máquina) que representa cada uno de los siguientes coeficientes:

- Coeficiente de coste intrínseco por día de disposición: Cd.
- Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento: Ch.

Estos coeficientes, Cd y Ch, vienen tabulados en las hojas de datos técnicos. Con la ayuda de estos coeficientes es fácil calcular el coste intrínseco de una máquina de valor Vt para un periodo de D días de disposición en los cuales ha funcionado H horas.

Vendrá dado por:

$$C = \frac{Cd * D + Ch * H}{100} * Vt$$

Coste complementario: No depende del valor de la máquina. Está constituido por:

- Mano de obra, de manejo y conservación de la máquina.
- Consumos:

Respecto a la mano de obra se referirá normalmente al maquinista, para lo que se ha tomado los valores hallados en el Apéndice N° 1 de costes horarios de la mano de obra. Con relación a los consumos pueden clasificarse en dos clases:

- Principales: Son el gasóleo, la gasolina y la energía eléctrica.
- Secundarios: Se estimarán como un porcentaje sobre el coste de los consumos principales, estando constituidos por materiales de lubricación y accesorios para los mismos fines.
- Los costes horarios de cada máquina se muestran en el Apéndice nº 2: “Maquinaria”.

4. COSTES INDIRECTOS



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Se denominan costes indirectos aquellos que se producen en el recinto de la obra y no pueden adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra. El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Mano de obra indirecta.
- Medios auxiliares indirectos.
- Mano de obra auxiliar.
- Materiales auxiliares.
- Maquinaria, útiles y herramientas.
- Personal técnico y administrativo.
- Varios.

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = 1 + \frac{K}{100} * Cd$$

Donde:

P = precios de ejecución material en euros.

K = K<sub>1</sub>+K<sub>2</sub>

CD = Costes directos

Obteniéndose el primer sumando K<sub>1</sub> según la fórmula:

$$K = \frac{Ci}{Cd} * 100$$

Donde:

Ci = Costes indirectos

El valor máximo del coeficiente K<sub>1</sub> es 5%.

El segundo sumando K<sub>2</sub> alude a los imprevistos y para obra terrestre ha de ser menor o igual que 1%.

*Por todo lo anteriormente expuesto, en este proyecto se adopta un valor general del coeficiente*  
**K = 6 %.**



## ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## APÉNDICE I: LISTADO DE PRECIOS UNITARIOS

CANTIDAD	UD	DENOMINACIÓN	PRECIO	IMPORTE	CANTIDAD	UD	DENOMINACIÓN	PRECIO	IMPORTE
<b>CUADRO DE MANO DE OBRA</b>					4,55	h	Barredora remolcada motor aux.	4,90	22,30
					550,90	h	Bandeja vibrante 300 kg	3,40	1.873,06
4.237,60	h	Capataz	12.83	54.368,41	15,00	h	Pisón vibrante 80 kg	2,50	37,50
195,00	h	Oficial de 1ª electricista	12.66	2.468,70	25.719,87	m3	Canon de tierra a vertedero	0,21	5.401,17
122,66	h	Oficial de 1ª jardinería	12.66	1.552,88	15,00	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.4,00		60,00
4,90	h	Oficial de 2ª	12.47	61,10	213,56	h	Motoazada normal	6,50	1.388,16
42,00	h	Ayudante	12.19	511,98	2.181,66	h	Fresadora	4,48	9.773,86
374,01	h	Peón jardinería	11.79	4.409,58	121,54	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	27,00	3.281,58
10.912,14	h	Peón ordinario	11.79	128.654,13					
									<b>145.535,85</b>
				<b>192.026,78</b>	<b>CUADRO DE MATERIALES</b>				
<b>CUADRO DE MAQUINARIA</b>					2.035,07	m3	Jabre granítico	3,85	7.835,02
1025,17	h	Pala cargadora neumáticos	37,41	38.351,56	5.577,94	m3	Zahorra	8,66	48.304,96
250,45	h	Motoniveladora 135 CV	14,46	3.621,51	8,10	m3	Tierra vegetal	16,00	129,60
93,27	h	Motoniveladora 150 CV	14,83	1.383,23	9.263,61	m2	Celosía prefabricada de hormigón	19,28	178.602,40
1.990,54	h	Camión basculante 4x4 14 t	34,00	67.678,42	224,10	m3	Madera Pinus silvestris	19,67	4.408,05
150,29	h	Excavadora hid. Cadenas 135 CV	82,14	12.344,82	52,66	m3	Madera Pinus pinaster	19,17	1.009,49
11,16	h	Rodillo vibrante autopulsado	20,00	223,20	37,10	m2	Policarbonato celular compactado	7,43	275,65
0,41	h	Retroexc. sobre neumát. 105 kW	34,46	14,13	4,50	m3	Agua	0,75	3,38
0,42	h	Camión grúa de 6 t	50,01	21,00	1,21	m2	Acero galvanizado empleo placas	4,71	5,70
4,90	h	Ahoyadora	7,43	34,41	34,18	m3	Hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa, fabricado en central	31,20	3.473,37
4,55	h	Dúmpster convencional 2000 kg	5,70	25,94	156,00	ud	Balizas solares Watersky	52,21	8.144,76



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CANTIDAD	UD	DENOMINACIÓN	PRECIO	IMPORTE
128,19	m2	Lámina drenante nodular	5,45	698,64
1.574,00	m	Hormigón HM-20 (formación cunetas)	31,20	49.108,80
21,00	ud	Banco rústico de hormigón	73,26	1.537,83
3,00	ud	Soporte para bicicletas	8,38	25,14
5,29	m2	Césped semillado	0,25	5,54
9,00	ud	Acacia retinoides	225,64	2.030,76
13,00	ud	Hydrangea macrophylla	0,77	10,01
30,50	kg	Sustrato vegetal fertilizado	0,45	13,73
14,00	ud	Poste galvanizado 100x50x3 mm	12,50	175,00
303,00	m2	Pintura termoplástica en frío 2 comp.	3,19	966,57
7,00	ud	Señal circular reflexiva N II	73,73	516,11
6,00	ud	Señal cuadrada reflexiva N II	118,03	708,18
1,00	ud	Señal octogonal reflexiva N II	93,44	93,44
				<b>308.082,13</b>





## **- APÉNDICE II: LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1. TRABAJOS PREVIOS					
1.1.	m2	Desbroce y limpieza superficial mediante procedimientos mecánicos			
Desbroce y limpieza superficial del terreno mediante procedimientos mecánicos, con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de pie.					
0,006 h	Peón ordinario		11,79	0.07	
0,008 h	Pala cargadora neumát.		37,41	0.30	
0,100 m3	Transporte a vertedero < 10 Km		9.21	0.92	
Suma partida.....					1.29
Costes indirectos.....6,00%					0.08
TOTAL PARTIDA .....					1.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.2.	m2	Demolición del firme del aparcamiento occidental para sustitución por uno nuevo (Área verde)			
Eliminación del firme existente mediante procedimientos mecánicos, de un espesor de aproximadamente 10 cm, (aparcamiento actual) para sustituirlo por una firme nuevo creando así el área verde.					
0,006 h	Peón ordinario		11,79	0,07	
0,756 h	Fresadora		5,50	4,16	
Suma partida.....					4,23
Costes indirectos.....6,00%					0,25
TOTAL PARTIDA .....					4,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

2.1.	m3	Desmante de tierra a cielo abierto			
Desmante de tierra a cielo abierto mediante medios mecánicos incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo hasta 10 km. de distancia.					
0.076 h	Peón ordinario		11,79	0.09	
0.015 h	Excavadora hid. Cadenas 135 CV		82.14	1.23	
0.100 m3	Transporte a vertedero < 10 Km		9.21	0.92	
0.105 h	Camión basculante 4x4 14 t.		34.00	3.55	
Suma partida.....					5,46
Costes indirectos.....6,00%					0,33
TOTAL PARTIDA .....					5,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.2.	m3	Terraplén			
Terraplén cuyos productos proceden de las excavaciones realizadas en el proyecto. Incluso extendido, humectación y compactación, perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento.					
0.012 h	Peón ordinario		11,79	0,14	
0.010 h	Capataz		12,83	0,14	
0.100 h	Motoniveladora 135 CV		14.46	1,44	
Suma partida.....					1,72
Costes indirectos.....6,00%					0,11
TOTAL PARTIDA .....					1,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3. FIRMES Y PAVIMENTOS

Subcapítulo 3.1. CAMINO ORIENTAL

3.1.1.	m3	Capa de jabre			
Capa de jabre granítico de color rojizo y cribado de espesor de 15 cm, que se apoya sobre una subbase de zahorra.					
0.090 h	Peón ordinario		11,79	1,05	
0.090 h	Rodillo vibrante		5.40	0.49	
0.100m3	Agua		0.75	0.08	
1.000m3	Jabre granítico		3.85	3.85	
Suma partida.....					5,47
Costes indirectos.....6,00%					0,33
TOTAL PARTIDA .....					5,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

3.1.2.	m3	Capa de zahorra			
Capa de zahorra de 30 cm de espesor, husos ZA(40)/ZA(25), con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Sirve de apoyo de la capa de jabre.					
0.033 h	Peón ordinario		11.79	0.20	
0.033 h	Capataz		12.83	0.21	
0.006 h	Motoniveladora de 150 CV		14.83	0.09	
0.002 h	Rodillo vibrante autopropulsado		20.00	0.08	
0.100m3	Agua		0.75	0.75	
0.210 h	Camión basculante 4x4 de 14 t		34.00	7.00	
1.700 m3	Zahorra		8.66	14.74	
Suma partida.....					23,07
Costes indirectos.....6,00%					1,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA .....		24,45
Subcapítulo 3.2. ACCESO AL MIRADOR					
3.2.1.	m3	Capa de jabre			
Capa de jabre granítico de color rojizo y cribado de espesor de 15 cm, que se apoya sobre una subbase de zahorra.					
0.090 h		Peón ordinario	11,79	1,05	
0.090 h		Rodillo vibrante	5.40	0.49	
0.100m3		Agua	0.75	0.08	
1.000m3		Jabre granítico	3.85	3.85	
			Suma partida.....		5,47
			Costes indirectos.....6,00%		0,33
			TOTAL PARTIDA .....		5,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

3.2.2.	m3	Capa de zahorra			
Capa de zahorra de 30 cm de espesor, husos ZA(40)/ZA(25), con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Sirve de apoyo de la capa de jabre.					
0.033 h	Peón ordinario		11.79	0.20	
0.033 h	Capataz		12.83	0.21	
0.006 h	Motoniveladora de 150 CV		14.83	0.09	
0.002 h	Rodillo vibrante autopropulsado		20.00	0.08	
0.100m3	Agua		0.75	0.75	
0.210 h	Camión basculante 4x4 de 14 t		34.00	7.00	
1.700 m3	Zahorra		8.66	14.74	
			Suma partida.....		23,07
			Costes indirectos.....6,00%		1,38
			TOTAL PARTIDA .....		24,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Subcapítulo 3.3. APARCAMIENTOS

3.3.1.	m2 Celosía de hormigón			
Celosía de hormigón prefabricada de 10 cm de espesor, de color gris y en acabado monocapa, utilizada en los aparcamientos. Permite el crecimiento de pequeña vegetación entre los nodos de la celosía.				
0.900 h	Peón ordinario	11.79	10.36	
0.400 h	Capataz	12.83	5.13	

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.000 ud	Celosía prefabricada		19.28	19.28	
0.010 m3	Mortero bastardo de cal		16.2	0.16	
			Suma partida.....		34.99
			Costes indirectos.....6,00%		2,10
			TOTAL PARTIDA .....		37,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

3.3.2.

m3 Tierra vegetal

Capa de tierra vegetal que funciona como nexo entre la celosía de hormigón y la zahorra y permite el crecimiento de vegetación en los nodos de la celosía. Tiene de espesor 2/3 del espesor de la celosía.

0.040 h	Peón jardinero	12.19	0.49
0.020 h	Capataz	12.83	0.27
1.000 m3	Tierra vegetal	16.00	16.00
0.050 h	Retroexc. sobre neumat. 105 kW	34.46	1.50
		Suma partida.....	18,30
		Costes indirectos.....6,00%	1,10
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

3.3.3.

m3

Capa de zahorra

Capa de zahorra de 15 cm de espesor, husos ZA(40)/ZA(25), con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Funciona como soporte de la celosía.

0.033 h	Peón ordinario	11.79	0.20
0.033 h	Capataz	12.83	0.21
0.006 h	Motoniveladora de 150 CV	14.83	0.09
0.002 h	Rodillo vibrante autopropulsado	20.00	0.08
0.100m3	Agua	0.75	0.75
0.210 h	Camión basculante 4x4 de 14 t	34.00	7.00
1.700 m3	Zahorra	8.66	14.74
		Suma partida.....	23,07
		Costes indirectos.....6,00%	1,38
		TOTAL PARTIDA.....	24,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Subcapítulo 3.4. MIRADOR



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
3.4.1.	m3	Capa de zahorra			
		Capa de zahorra de 30 cm de espesor, husos ZA(40)/ZA(25), con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento. Conform a el pavimento del mirador y descansa sobre roca madre.			
0.033 h		Peón ordinario	11.79	0.20	
0.033 h		Capataz	12.83	0.21	
0.006 h		Motoniveladora de 150 CV	14.83	0.09	
0.002 h		Rodillo vibrante autopropulsado	20.00	0.08	
0.100m3		Agua	0.75	0.75	
0.210 h		Camión basculante 4x4 de 14 t	34.00	7.00	
1.700 m3		Zahorra	8.66	14.74	
		Suma partida.....			23,07
		Costes indirectos.....6,00%			1,38
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>24,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Subcapítulo 3.5. ÁREA VERDE

3.5.1.	m3	Capa de jabre			
		Capa de jabre granítico de color rojizo y cribado de espesor de 15 cm, apoyado sobre una subbase de zahorra.			
0.090 h		Peón ordinario	11,79	1,05	
0.090 h		Rodillo vibrante	5.40	0.49	
0.100m3		Agua	0.75	0.08	
1.000m3		Jabre granítico	3.85	3.85	
		Suma partida.....			5,47
		Costes indirectos.....6,00%			0,33
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>5,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

3.5.2.	m3	Capa de zahorra			
		Capa de zahorra de 30 cm de espesor, husos ZA(40)/ZA(25), con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, que conforma el base sobre la que se apoya el jabre.			
0.033 h		Peón ordinario	11.79	0.20	
0.033 h		Capataz	12.83	0.21	
0.006 h		Motoniveladora de 150 CV	14.83	0.09	
0.002 h		Rodillo vibrante autopropulsado	20.00	0.08	
0.100m3		Agua	0.75	0.75	
0.210 h		Camión basculante 4x4 de 14 t	34.00	7.00	
1.700 m3		Zahorra	8.66	14.74	
		Suma partida.....			23,07
		Costes indirectos.....6,00%			1,38
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>24,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4. ESTRUCTURAS					
Subcapítulo 4.1. PASARELA DE MADERA					
4.1.1.	m3	Estructura de la Pasarela de madera de pino silvestre (540 kg/m3)			
		Fabricación, suministro y montaje de la estructura de la pasarela peatonal a partir de madera de Pinus Silvestris, tratada por el procedimiento de cámara de vacío-presión (autoclave) con sales hidrosolubles (cobre y bromo). Incluye cepillado y canteado de aristas. Totalmente ejecutada/detalle de planos. No incluye pilotes.			
0.400 h		Peón ordinario	11.79	4.71	
0.009 h		Oficial de primera	12.66	1.09	
1.000 m3		Madera Pinus Silvestris	19.67	19.67	
		Suma partida.....			25.47
		Costes indirectos.....6,00%			1.53
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>27.00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CERO CÉNTIMOS

4.1.2.	m3	Pilotes de madera de pino marítimo (530 kg/m3)			
		Pilotes de madera de Pinus Pinaster de 0.2 x 0.2 m. tratada por el procedimiento de cámara de vacío-presión (autoclave) con sales hidrosolubles (cobre y bromo). Incluye cepillado y canteado de aristas. Totalmente ejecutada/detalle de planos.			
0.400 h		Peón ordinario	11.79	4.71	
0.250 h		Oficial de primera	12.66	0.74	
1.000 m3		Madera Pinus Pinaster	19.17	19.17	
		Suma partida.....			27.03
		Costes indirectos.....6,00%			1.62
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>28,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Subcapítulo 4.2. MIRADOR

4.2.1.	m3	Estructura de madera de pino marítimo (530 kg/m3)			
		Fabricación, suministro y montaje de la estructura del mirador de madera de Pino Pinaster, tratada por el procedimiento de cámara de vacío-presión (autoclave) con sales hidrosolubles (cobre y bromo), Incluyendo cepillado y canteado de aristas. Totalmente ejecutada/detalle de planos.			
0.400 h		Peón ordinario	11.79	4.71	
0.100 h		Oficial de primera	12.66	1.20	
1.000 m3		Madera Pinus Pinaster. Incluye fuste acero en la punta	21.23	21.23	
		Suma partida.....			27.03
		Costes indirectos.....6,00%			1.62





ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA .....		28.65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
4.2.2.	m2	Cubierta del mirador			
Cubierta de policarbonato celular y compacto, de color gris translúcido de dimensiones 640x584x1.3 cm. Colocada según planos.					
0.400 h	Peón ordinario		11.79	4.71	
0.100 h	Oficial de primera		12.66	1.20	
1.000 m2	Policarbonato celular		7.43	7.43	
			Suma partida.....		12.24
			Costes indirectos.....6,00%		0.79
			TOTAL PARTIDA .....		14.03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TRES CÉNTIMOS					
4.2.3.	m2	Chapa de acero			
Chapa de acero de 0.5 cm galvanizado y sujeto mediante a la madera del extremo superior de los pilares principales del mirador.					
0.300 h	Peón ordinario		11.79	3.80	
1.00 m2	Acero		4.71	4.71	
			Suma partida.....		8.51
			Costes indirectos.....6,00%		0,51
			TOTAL PARTIDA .....		9.02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS					

Subcapítulo 4.3. APARCAMIENTOS

4.3.1.	m3	Muros			
<p>Formación de muro de 20cm de espesor y altura 80 cm cuyo objetivo es evitar la entrada de arena en los aparcamientos. Realizado con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 54,4 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas.</p> <p>Incluye: Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a una cara del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.</p>					

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0.800 h		Peón ordinario	11.79	9.43	
0.400 h		Oficial de primera	12.66	4.67	
8.00 ud		Separador homologado de muros	0.05	0.40	
3.33 m2		Sistema de encofrado a una cara para muros	22.31	72.29	
54.40kg		Acero barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S	0.99	53.81	
1.00 m3		Hormigón HA-30/B/20/Ila+Qa, fabricado en central	101.62	108.70	
			Suma partida.....		249.30
			Costes indirectos.....6,00%		14,96
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>264.26</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
4.3.2.	m2	Capa drenante para muros			
Formación de drenaje para los muros de los aparcamientos, mediante lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20%kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (6 ud/m²), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones y colocación de perfil metálico de remate superior (0,3 m/m²).					
0.400 h		Oficial de primera	12.66	4.90	
1.100 m2		Lámina drenante nodular	5.45	6.00	
			Suma partida.....		10,90
			Costes indirectos.....6,00%		0,65
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>11,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 5. RED DE SERVICIOS

Subcapítulo 5.1. RED DE ALUMBRADO

5.1.1.	ud	Balizas solares "Watersky"			
Balizas solares empotrables con cuerpo de aluminio y cabeza de policarbonato. Características y dimensiones según ficha técnica. Incluso suministro y colocación. Colocada a ambos lados de la pasarela cada 10,40 m.					
1.25 h	Oficial de primera electricista		12.19	15.00	
1.00 ud	Baliza solar Watersky integrada		52.21	52.21	
			Suma partida.....	67.21	
			Costes indirectos.....6,00%	4.03	
			TOTAL PARTIDA .....	71.24	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Subcapítulo 5.2. RED DE DRENAJE					
5.2.1.	m	Cunetas			
Cuneta trapezoidal tipo T3 de h=0,15 m. y base 0,24 m., con taludes 1/2, revestida de hormigón HM-20 de espesor 10 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, encofrado y terminada.					
0,500 m3 Hormigón HM-20/P/20/I central			31.20	15.60	
0,350 h. Bandeja vibrante de 300 kg.			3.40	1,19	
1,000 m2 Tablero encofrar 22 mm. 4 p.			2,03	2.00	
0,200 h Capataz			12.83	2.58	
0,300 h Oficial primera			12.66	3.80	
0,500 h Peón ordinario			11.79	5.90	
Suma partida.....					31,07
Costes indirectos.....6,00%					1,86
TOTAL PARTIDA .....					32,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

5.2.2.	ud	Arqueta-sumidero HM in situ			
Arqueta-sumidero de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal para desagüe de los caños transversales de radio 50 cm. Construida in situ de dimensiones interiores 65x65 cm. y profundidad 65 cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excavación y relleno lateral compactado, completa- mente terminado.					
0.35 m3 Hormigón HM-20/P/20/I central			70,02	24,51	
3.00 h Peón especializado			12,19	43,83	
0.80 h Capataz			12.83	10,55	
4.00 h Oficial 1ª encofrador			12.47	51,96	
3.00 h Pisón vibrante 80 kg.			2,50	7,50	
3,00 h Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.			4,00	12,00	
1,00 ud Encofrado met. arqueta 50x50x50			51,73	51,73	
10,50 m3 km transporte hormigón			0,20	2,10	
Suma partida.....					204,18
Costes indirectos.....6,00%					12,25
TOTAL PARTIDA .....					216,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISÉIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 6. MOBILIRARIO

6.1.	ud	Banco rústico de hormigón			
Banco rústico de hormigón de 180x78x40 cm con acabado de hormigón blanco. Posado sin pernos de anclaje en el terreno.					
2.00 h Ayudante de construcción			12.19	24.38	
0.70 h Oficial de primera			12.47	8.97	
0.20 h Camión con grúa de hasta 6 t			50.01	10.00	
1.00 ud Banco de hormigón prefabricado, incluye pernos de anclaje			73.26	73.26	
0.50 m3 Mortero de resina epoxi, para relleno de anclajes			1.21	0.61	

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
6.2.	ud	Soporte para bicicletas			
Soporte aparca bicicletas para 5 unidades, de estructura de tubos de acero galvanizado y soldado. Sujeción al suelo mediante tornillos inoxidables, instalado en áreas urbanas pavimentadas.					
0.050 h Peón ordinario			11.79	0.58	
1.000 ud Soporte bicicletas de tubo galvanizado			8.38	8.38	
12.00 ud Pequeño material			0.10	1.20	
Suma partida.....					10.16
Costes indirectos.....6,00%					0.61
TOTAL PARTIDA .....					10.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y SIETE EUROS

CAPÍTULO 7. JARDINERÍA

Subcapítulo 7.1. ÁREA VERDE

7.1.1.	m2	Césped sembrado			
Formación de césped de gramíneas para áreas con influencia costera.Siembra de una mezcla de Agrostris stolonífera al 5 %, Cynodon dactylon al 20%, Festuca ovina duriuscula al 25%, Poa pratense al 30 % y Ray-grass al 20 %, en superficies de 1000/5000 m2., comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo y preparación para siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. pase de rulo y primer riego.					
0.040 h Oficial 1ª jardinería			12.66	0.51	
0.007 h Motoazada normal			6.50	0.50	
0.120 h Peón jardinería			12.19	1.41	
0.080 h Rodillo auto, 90 cm 1 kg/cm.gene			3.80	0.30	
0.095kg Fertilizante compl.césped NPK-Mg.			1.37	0.13	
1.000kg Mezcla semillas			0.12	0.12	
Suma partida.....					2,45
Costes indirectos.....6,00%					0,15
TOTAL PARTIDA .....					2,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
7.1.2.	ud	Acacia retinoides			
		Acacia retinoides o plateada, se suele utilizar para fijar dunas. Crece en ambientes costeros. Resistente al viento y atmósfera marina. Suministrada a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje y primer riego.			
	0.040 h	Oficial 1ª jardinería	12.66	0.03	
	0.800 h	Peón jardinería	11.79	9.39	
	0.100 h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV	21.00	2.10	
	2.00 kg	Sustrato vegetal fertilizado	0.45	0.90	
	0.10 m3	Agua	0.75	0.08	
	1.00 ud	Acacia retinoides (plateada)	225.64	225.64	
		Suma partida.....			238.14
		Costes indirectos.....6,00%			14.29
		TOTAL PARTIDA .....			254.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CIENCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

7.1.3.	ud	Hydrangea macrophylla			
		Arbusto conocido también como “hortensia”, Resistente al viento e ideales para climas atlánticos. Suministrados a raíz desnuda y plantación en hoyo de 0.4x0.4x0.4 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje y primer riego.			
	0.020 h	Oficial 1ª jardinería	12.66	0.25	
	0.030 h	Peón jardinería	11.79	0.39	
	1.00 kg	Sustrato vegetal fertilizado	0.45	0.45	
	0.10 m3	Agua	0.75	0.08	
	1.00 ud	Hydrangea macrophylla (hortensia)	0.77	0.77	
		Suma partida.....			1.89
		Costes indirectos.....6,00%			0.11
		TOTAL PARTIDA .....			2.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CERO CÉNTIMOS

Subcapítulo 7.2. APARCAMIENTOS

7.2.1.	m2	Césped semillado			
		Formación de césped de gramíneas para las isletas de inicio, final e intermedias de los aparcamientos. Ideal para áreas con influencia costera. Siembra de una mezcla de Agrostis stolonifera al 5 %, Cynodon dactylon al 20%, Festuca ovina duriuscula al 25%, Poa pratense al 30 % y Ray-grass al 20 %, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo y preparación para siembra de la mezcla indicada a razón de 30 gr/m2. pase de rulo y primer riego.			

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	0.040 h	Oficial 1ª jardinería	12.66	0.51	
	0.007 h	Motoazada normal	6.50	0.50	
	0.120 h	Peón jardinería	12.19	1.41	
	0.080 h	Rodillo auto, 90 cm 1 kg/cm.gene	3.80	0.30	
	0.095kg	Fertilizante compl.césped NPK-Mg.	1.37	0.13	
	1.000kg	Mezcla semillas	0.12	0.12	
		Suma partida.....			2,45
		Costes indirectos.....6,00%			0,15
		TOTAL PARTIDA .....			2,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 8. SEÑALIZACIÓN

8.1.	m2	Pintura termoplástica en frío dos componentes			
		Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3.5 kg/m², y 0.7 kg/m² de microestructuras de vidrio, realmente pintado, incluso barrido y prepintado sobre el pavimento. Empleada para delimitar las plazas de aparcamiento y la señalización horizontal.			
	0.250 h	Oficial 1ª	12.66	3.20	
	0.400 h	Peón ordinario	11.79	4.72	
	0.015 h	Dúmpster de 2000 kg	5.70	0.09	
	0.015 h	Barredora remolcada motor auxiliar	4.90	0.07	
	3.00 kg	Pintura termoplástica en frío	3.19	9.56	
		Suma partida.....			17,64
		Costes indirectos.....6,00%			1,06
		TOTAL PARTIDA .....			18,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

8.2.	ud	Señal circular de diámetro 60 cm			
		Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva de nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
	0.300 h	Capataz	12.83	3.85	
	0.350 h	Oficial segunda	12.47	4.36	
	1.000 h	Peón ordinario	11.79	11.79	
	0.350 h	Ahoyadora	7.43	2.60	
	1.00 ud	Señal circular reflexiva NII	73.73	73.73	
	1.00 m	Poste galvanizado de 100x50x3 mm	12.50	12.50	
	0.15 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70.02	10.50	
		Suma partida.....			119.33
		Costes indirectos.....6,00%			7.16
		TOTAL PARTIDA .....			126.49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



ANEJO N° 22: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
8.3.		ud Señal cuadrada de lado 60 cm			
		Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva de nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
	0.300 h	Capataz	12.83	3.85	
	0.350 h	Oficial segunda	12.47	4.36	
	1.000 h	Peón ordinario	11.79	11.79	
	0.350 h	Ahoyadora	7.43	2.60	
	1.00 ud	Señal cuadrada reflexiva NII	118.03	118.03	
	1.00 m	Poste galvanizado de 100x50x3 mm	12.50	12.50	
	0.15 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70.02	10.50	
		Suma partida.....			163.63
		Costes indirectos.....6,00%			9.82
		TOTAL PARTIDA .....			173.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

8.4.		ud Señal octogonal de lado 60 cm			
		Señal octogonal de lado 60 cm., reflexiva de nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
	0.300 h	Capataz	12.83	3.85	
	0.350 h	Oficial segunda	12.47	4.36	
	1.000 h	Peón ordinario	11.79	11.79	
	0.350 h	Ahoyadora	7.43	2.60	
	1.00 ud	Señal octogonal reflexiva NII	93.44	93.44	
	1.00 m	Poste galvanizado de 100x50x3 mm	12.50	12.50	
	0.15 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70.02	10.50	
		Suma partida.....			139.04
		Costes indirectos.....6,00%			8.34
		TOTAL PARTIDA .....			147.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 9. GESTIÓN DE RESIDUOS

9.1.	PA	Gestión de Residuos			
		Partida alzada a justificar incluida en el anejo de Gestión de Residuos.			
		Sin descomposición			
		Total partida.....			44.700,00
		Costes indirectos.....6,00%			2.681,00
		TOTAL PARTIDA .....			47.381,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con CERO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UDS	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10. SEGURIDAD Y SALUD					
10.1.	PA	Seguridad y Salud			
		Partida alzada a justificar incluida en el anejo de Seguridad y Salud.			
		Sin descomposición			
		Total partida.....			31.851,14
		Costes indirectos.....6,00%			1.911,07
		TOTAL PARTIDA .....			33.762,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11. CONTROL DE SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL

11.1.	PA	Control y Seguimiento ambiental			
		Partida a justificar de Control y Seguimiento Ambiental, incluyendo redacción del Programa de Vigilancia Ambiental. Incluye inspección visual de residuos, aguas, atmósfera, y demás parámetros, así como la redacción de actas e informe mensual de la marcha de las obras.			
		Sin descomposición			
		Total partida.....			8.962,26
		Costes indirectos.....6,00%			537,74
		TOTAL PARTIDA .....			9.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS EUROS con CERO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 12. TERMINACIÓN DE OBRAS

12.1.	PA	Finalización de las obras			
		Partida alzada de abono íntegro y terminación de las obras.			
		Sin descomposición			
		Total partida.....			3.584,91
		Costes indirectos.....6,00%			215,19
		TOTAL PARTIDA .....			3.800,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS EUROS con CERO CÉNTIMOS





## **ANEJO N°23: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

### 3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es determinar cual es la fórmula de revisión de precios que mejor se ajusta a las características de nuestro proyecto. Para ello, se ha tenido en cuenta la fórmula de revisión de precios que contempla la legislación vigente:

Esta normativa está recogida en el Real Decreto Legislativo 3/2011, del 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y en el Real Decreto 1359/2011, del 7 de Octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y de fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

La principal causa por la que se aplica la revisión de precios en los proyectos de ingeniería, es debido a la necesidad que surge de buscar una actualización de los precios. Esto se debe a que desde que el contratista presenta su propuesta hasta que ésta finalmente se formaliza y se lleva a cabo en la vida real, los precios de los materiales, maquinaria o mano de obra pueden sufrir variaciones, tanto al alza como a la baja.

Para recoger por tanto estas fluctuaciones, la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas establece el procedimiento según el cual se pueden actualizar los precios de las unidades de obra contratadas.

Todo esto establece que la revisión de precios se podrá aplicar cuando se haya ejecutado al menos el 20% del importe del proyecto y hayan transcurrido un año desde la formalización del contrato. No obstante, como la duración de nuestro proyecto se estima que es de 7 meses, no será necesario la revisión de precios, aunque dado al carácter académico de este proyecto, se incluirá la fórmula únicamente con carácter informativo

## 2. OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

El procedimiento a seguir para decidir cuál de las fórmulas tipo publicadas en el Real Decreto 1359/2011 es la más adecuada, consiste en revisar las especificaciones sobre las obras a las que son aplicables las distintas expresiones, escogiendo aquella que mejor se adapte a las características del presente proyecto.

En este caso se seguirá la metodología propuesta por la Orden Circular 316/91 del Ministerio de Fomento para los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras. El cálculo de la revisión de precios se hace siempre sobre la base del importe líquido de la certificación mensual correspondiente.

El presupuesto de nuestro proyecto supera el millón doscientos mil euros, luego este apartado se tendría que tener en cuenta si la situación así lo requiere.

## 3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La fórmula de revisión de precios se corresponde con la siguiente expresión:

$$K_T = 0.06 \times C_t/C_o + 0.06 \times S_t/S_o + 0.01 \times L_t/L_o + 0.01 \times O_t/O_o + 0.013 \times M_t/M_o + 0.16 \times R_t/R_o + 0.03 \times E_t/E_o + 0.54$$

Donde:

$K_t$ : Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

$C_t$ : Índice de coste de cemento en el momento de ejecución t.

$C_o$ : Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

$S_t$ : Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de licitación.

$S_o$ : Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

$L_t$ : Índice de coste de los materiales cerámicos en el momento de ejecución t.

$L_o$ : Índice de coste de los materiales cerámicos en la fecha de licitación.

$O_t$ : Índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.

$O_o$ : Índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.

$M_t$ : Índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.

$M_o$ : Índice de coste de la madera en la fecha de licitación.

$R_t$ : Índice de coste de los áridos y rocas en el momento de ejecución t.

$R_o$ : Índice de coste de los áridos y rocas en la fecha de licitación.

$E_o$ : Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

$E_t$ : Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.



## **ANEJO N°24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**





## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. DESARROLLO DE LA CLASIFICACIÓN

### 3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se hace una descripción de la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en nuestro Proyecto. Este anejo se ha realizado de acuerdo con las siguientes normativas:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

## 2. DESARROLLO DE LA CLASIFICACIÓN

Conforme al Artículo 11. *Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:*

“En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar”.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

### A- Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados.
2. Explanaciones.
3. Canteras.
4. Pozos y galerías
5. Túneles.

### B- Puentes, viaductos y grandes estructuras

1. De fábrica u hormigón en masa.
2. De hormigón armado.
3. De hormigón pretensado.
4. Metálicos.

### C- Demoliciones.

1. Estructuras de fábrica u hormigón.
2. Estructuras metálicas.
3. Albañilería, revocos y revestidos.
4. Cantería y marmolería.
5. Pavimentos, solados y alicatados.
6. Aislamientos e impermeabilizaciones.
7. Carpintería de madera.
8. Carpintería metálica.

### D- Ferrocarriles

1. Tendido de vías.
2. Elevados sobre carril o cable.
3. Señalizaciones y enclavamientos.
4. Electrificación de ferrocarriles.
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### E- Hidráulicas

1. Abastecimientos y saneamientos.
2. Presas.
3. Canales.
4. Acequias y desagües.
5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
6. Conducciones con tubería de gran diámetro.
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

### F- Marítimas

1. Dragados.
2. Escolleras.
3. Con bloques de hormigón.
4. Con cajones de hormigón armado.
5. Con pilotes y tablestacas.
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
7. Obras marítimas sin cualificación específica.

### G- Viales y pistas

1. Autopistas.
2. Pistas de aterrizaje.
3. Con firmes de hormigón hidráulico.
4. Con firmes de mezclas bituminosas.
5. Señalizaciones y balizamientos viales.



ANEJO N° 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

6. Obras viales sin cualificación específica.

**H- Transportes de productos petrolíferos y gaseosos**

1. Oleoductos.
2. Gasoductos.

**I- Instalaciones eléctricas**

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
2. Centrales de producción de energía.
3. Líneas eléctricas de transporte.
4. Subestaciones.
5. Centros de transformación y distribución de alta tensión.
6. Distribuciones de baja tensión
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
8. Instalaciones electrónicas.
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

**J- Instalaciones mecánicas**

1. Elevadoras o transportadoras.
2. De ventilación, calefacción y climatización.
3. Frigoríficas.
4. Sanitarias.
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

**K- Especiales**

1. Cimentaciones especiales.
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
3. Tablestacados.
4. Pinturas y metalizaciones.
5. Ornamentaciones y decoraciones.
6. Jardinería y plantaciones.
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
8. Estaciones de tratamiento de aguas.
9. Instalaciones contra incendios.

Según el Artículo 26: "Clasificación de contratos de obras": Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas son las siguientes:

• **Categoría a:** cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.

• **Categoría b:** cuando la citada anualidad media exceda de los 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.

• **Categoría c:** cuando la citada anualidad media exceda de los 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.

• **Categoría d:** cuando la citada anualidad media exceda de los 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.

• **Categoría e:** cuando la citada anualidad media exceda de los 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.

• **Categoría f:** cuando exceda 2.400.000 euros.

La categoría e y f no serán de aplicación en los grupos H, I, J y K, y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e, cuando exceda de 840.000 euros.

**3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Según lo explicado anteriormente, se presenta un resumen del presupuesto para analizar cual sería la clasificación necesaria del contratista:

Resumen del Presupuesto		
Trabajos previos	30.484,40	3.89%
Movimientos de tierras	62.595,91	7.98%
<b>Firmes y pavimentos</b>	<b>491.378,13</b>	<b>62.65%</b>
Estructuras	18.783,53	2.39%
Red de servicios	64.027,61	8.16%
Mobiliario	2.641,56	0.34%
Jardinería	12.243,81	1.56%
Señalización	7.734,61	0.99%
Gestión de residuos	47.381,00	6.04%
Seguridad y salud	33.762,21	4.30%
Seguimiento ambiental	9.500,00	1.21%
Terminación de obras	3.800,00	0.49%

De esta forma, el capítulo que supera de forma más notoria el porcentaje anteriormente explicado, se corresponde con el capítulo de "Firmes y pavimentos".



ANEJO N° 24: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANUALIDAD MEDIA	
FIRMES Y PAVIMENTOS	286.637,24

→ Viales y pistas sin cualificación específica con nivel de categoría c.





# **ANEJO N°25: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es hacer una exposición para del Presupuesto del Proyecto para Conocimiento de la Administración. Es importante mencionar que tiene carácter únicamente orientativo. Debido a esto se presenta como anejo, ya que la gestión de las expropiaciones es competencia de las Administraciones.

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene a partir de la suma de:

- Presupuesto Base de Licitación.
- Expropiaciones.
- Indemnizaciones.
- Ocupaciones temporales.



### Resumen del Presupuesto

CAPÍTULO 1	Trabajos previos.....	30.484,40	3.89%
CAPÍTULO 2	Movimientos de tierras.....	62.595,91	7.98%
CAPÍTULO 3	Firmes y pavimentos.....	491.378,13	62.65%
CAPÍTULO 4	Estructuras.....	18.783,53	2.39%
CAPÍTULO 5	Red de servicios.....	64.027,61	8.16%
CAPÍTULO 6	Mobiliario.....	2.641,56	0.34%
CAPÍTULO 7	Jardinería.....	12.243,81	1.56%
CAPÍTULO 8	Señalización.....	7.734,61	0.99%
CAPÍTULO 9	Gestión de residuos.....	47.381,00	6.04%
CAPÍTULO 10	Seguridad y salud.....	33.762,21	4.30%
CAPÍTULO 11	Control de seguimiento medioambiental.....	9.500,00	1.21%
CAPÍTULO 12	Terminación de obras.....	3.800,00	0.49%

**Total Presupuesto de Ejecución Material.....784.332,77**

13% Gastos generales.....101.963,26

6% Beneficio industrial.....47.059,97

Suma de GG.GG y B.I. 149.023,23

**Total Presupuesto Base de Licitación.....933.356,00**

21% I.V.A.....196.004,76

**Total Presupuesto Base de Licitación con I.V.A.....1.129.360,76**

Coruña, Junio de 2018

El autor del proyecto

Gonzalo García Fernández

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO VEINTINUEVE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.